

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

**Утверждаю**

" " 20 г.

Директор  **Рассолов В.М.**



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ  
(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ): Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ: Прикладной бакалавр

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: 240 з.е.

НОРМАТИВНЫЙ СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: 4 года

ВЫПУСКАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П.Угаровой

РУКОВОДИТЕЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ: Кожухов А.А., доцент, доктор технических наук

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: Кожухов А.А., доцент, доктор технических наук

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЩЕСТВЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ПРИЗНАНИИ: пройдена  
общественная профессиональная аккредитация в Ассоциации инженерного образования Рос-  
сии

ПРОГРАММА СОГЛАСОВАНА СО СЛЕДУЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ (ОРГАНИЗА-  
ЦИЯМИ): АО «Оскольский электрометаллургический комбинат», АО «Лебединский горно-  
обогатительный комбинат»

г. Старый Оскол, 2017 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель НМСН

 А.А. Кожухов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**БЛОК 1: ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ  
(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ): Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ: Прикладной бакалавр  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная  
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: 240 з.е.  
НОРМАТИВНЫЙ СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: 4 года  
ОБЩИЙ ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ: 8968 час.  
в том числе:  
АУДИТОРНАЯ УЧЕБНАЯ РАБОТА: 2640 час.  
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ РАБОТА: 4780 час.  
ВЫПУСКАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и  
металловедения им. С.П. Угаровой  
РУКОВОДИТЕЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ: Кожухов А.А., доцент, доктор  
технических наук  
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: Кожухов А.А., доцент, доктор  
технических наук

г. Старый Оскол, 2017г.

Основная образовательная программа высшего образования (бакалавриат), реализуемая вузом по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, профиль «Промышленная теплоэнергетика» (далее – ООП ВО) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом потребностей регионального рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

## 1.1. Концепция ООП

1.1.1. Настоящая Основная образовательная программа (ООП) бакалавриата представляет собой комплексный проект образовательного процесса в Старооскольском технологическом институте им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (сокращенное название СТИ НИТУ «МИСиС») по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

ООП разработана СТИ НИТУ «МИСиС» на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы СТИ НИТУ «МИСиС».

ООП устанавливает цели, ожидаемые результаты, структуру и содержание образования, условия и технологии реализации образовательного процесса, системы деятельности преподавателей, студентов, организаторов образования, средства и технологии оценки и аттестации качества подготовки студентов на всех этапах их обучения в вузе.

ООП включает учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей) и фонды оценочных средств, обеспечивающие качество подготовки и воспитание обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной программы.

ООП позволяет реализовать образовательный процесс в СТИ НИТУ «МИСиС» в соответствии с требованиями утвержденного федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

1.1.2. Настоящая ООП призвана обеспечить:

- выполнение требований соответствующего ФГОС ВО как федеральной социальной нормы в образовательной и научной деятельности СТИ НИТУ «МИСиС» с учетом особенностей его научно-образовательной школы и актуальных потребностей регионального рынка труда;
- социально-необходимое качество высшего образования в СТИ НИТУ «МИСиС» на уровне, не ниже установленного требованиями соответствующего ФГОС ВО;
- основу для объективной оценки фактического уровня сформированности обязательных результатов образования и компетенций у студентов на всех этапах их обучения в СТИ НИТУ «МИСиС»;
- основу для объективной оценки (и самооценки) образовательной и научной деятельности СТИ НИТУ «МИСиС».

1.1.3. Концептуальное ядро ООП, реализующей ФГОС ВО, составляет компетентностный подход к ожидаемым результатам обучения и следующие признаки (идеи), отражающие связь новых социальных норм для отечественной высшей школы с ведущими общемировыми тенденциями в развитии высшего образования:

- ориентация на многоуровневость системы высшего образования;
- возрастание междисциплинарности и трансдисциплинарности в ООП;
- использование принципов модульной организации ООП;

- расширение автономии вуза в отборе содержания образования и образовательных технологий;
- расширение свободы обучающихся в выборе ими индивидуализированных образовательных траекторий;
- достижение сбалансированности между познавательным освоением обучающимися учебных дисциплин и овладением практическими навыками по направлению подготовки;
- усиление направленности на диагностику достижений студентов и выпускников с точки зрения компетентностного подхода в режиме заданных оценочных средств и технологий;
- возрастание социальной ответственности коллектива вуза за личностное развитие студентов, раскрытие их интеллектуального и духовно-нравственного потенциала, формирование готовности к активной профессиональной и социальной деятельности по окончании вуза;
- формирование устойчивого и эффективного социального диалога высшей школы и сферы труда.

1.1.4. **Особенность** основной образовательной программы является:

- ориентация при разработке, реализации и оценке образовательной программы на компетенции выпускников как результаты обучения;
- использование кредитной системы ECTS (зачетные единицы) для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение;
- учет требований международных стандартов ISO 9001:2008, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ (Ассоциации инженерного образования России, согласованных с EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes и FEANI);
- учет требований отечественных и зарубежных работодателей;
- учет потребностей регионального рынка труда.

1.1.5. **Уникальность** основной образовательной программы связана с возможностью студентов участвовать в выполнении проектов по совершенствованию энергетических процессов, повышению их энергоэффективности. Материально-технический и кадровый потенциал обеспечения реализации ООП позволяет использовать в процессе обучения, выполнения учебно-исследовательских работ и практик студентов современное оборудование Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», предприятий энергетического и горно-металлургического комплекса города Старый Оскол и Белгородской области в целом.

1.1.6. Акцент программы сделан на:

- глубокую естественнонаучную, математическую и инженерную подготовку выпускников;
- приобретение выпускниками глубоких знаний в области современных технологий промышленной теплоэнергетики;
- способность выпускников самостоятельно учиться и непрерывно повышать свою квалификацию, в течение всего периода профессиональной деятельности;
- формирование общекультурных универсальных и профессиональных компетенций выпускников.

1.1.7. Программа ориентирована на подготовку кадровых ресурсов, обеспечивающих инновационное развитие и модернизацию энергетической отрасли за счет использования:

- фундаментальных общеинженерных знаний;
- новых информационных технологий;
- современных систем автоматизированного проектирования;
- организационно-правовых основ управленческой и предпринимательской деятельности;
- принципов управления персоналом;
- принципов системы менеджмента качества;
- принципов энергосбережения и рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

1.1.8. Основными пользователями ООП являются:

- профессорско-преподавательский коллектив СТИ НИТУ «МИСиС», ответственный за эффективную реализацию и обновление основной образовательной программы с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**;
- обучающиеся СТИ НИТУ «МИСиС», ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**;
- абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** и вуза, осуществляющего подготовку по направлению **13.03.01 -Теплоэнергетика и теплотехника**.

## 1.2. Нормативные документы для разработки ООП

Нормативно – правовую базу разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании» (от 13 июля 2015 года № 273-ФЗ);
- Федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 23 июля 2013 года № 309-ФЗ) и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)» (от 10 ноября 2009 года № 232-ФЗ);
- Перечень направлений подготовки высшего образования – бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. №1061 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 октября 2013г., регистрационный № 30163), с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 января 2014г. №63 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 февраля 2014г., регистрационный №31448), от 20 августа 2014г. №1033 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 сентября 2014г., регистрационный №33947), от 13 октября 2014г. №1313 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 ноября 2014г., регистрационный №34691) и от 25 марта 2015г. №270 (зарегистрированный Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2015г., регистрационный №36994);
- Приказ Министерства образования и науки России от 19.12.2013 № 1367 (ред. от 15.01.2015) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** (бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 октября 2015 г. №1081;
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки России;
- Устав НИТУ «МИСиС»;

- Положение о СТИ НИТУ «МИСиС».

### 1.3. Характеристика направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1.3.1. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц.

1.3.2. Срок получения образования по программе бакалавриата составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

1.3.3. Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.3.4. Структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

1.3.5. Программа бакалавриата состоит из следующих блоков (Таблица 1):

**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2 «Практики»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»**, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации.

Таблица 1

**Структура программы прикладного бакалавриата**

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в з.е.
<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>194</b>
	Базовая часть	98
	Вариативная часть	96
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>	<b>37</b>
	Вариативная часть	37
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>
	Базовая часть	9
Объем программы бакалавриата		<b>240</b>

1.3.6. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы бакалавриата, являются обязательными для освоения обучающимися вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает.

1.3.7. Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы бакалавриата, и практики определяют направленность (профиль) программы бакалавриата.

1.3.8. В Блок 2 «Практики» входят:

- учебная практика/практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- производственная практика/практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- производственная практика /технологическая практика;
- производственная практика /преддипломная практика.

Базой прохождения практик являются промышленные предприятия Белгородской области.

1.3.9. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.3.10. Программой обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору.

#### 1.4. Цель (миссия) основной образовательной программы (ООП) бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Основная цель ООП по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника заключается в подготовке конкурентоспособных специалистов для российской экономики, а также в развитии у студентов личностных качеств и формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. В соответствии с профилем подготовки можно выделить следующие частные цели ООП (Таблица 2).

Таблица 2

#### Профиль «Промышленная теплоэнергетика»

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и заинтересованных работодателей
Ц 1	Ответственность, коммуникабельность, инициатива, соблюдение норм профессиональной этики.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> , запросы региональных и отечественных работодателей.
Ц 2	Умение владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, а также иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей
Ц 3	Готовность к эксплуатации и управлению современными высокоавтоматизированными агрегатами промышленной теплоэнергетики с высокой эффективностью, выполнением требований защиты окружающей среды и правил безопасности.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей
Ц 4	Подготовка выпускников к выполнению технико-экономического анализа работы современных теплоэнергетических агрегатов, использованию принципов управления персоналом.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей
Ц 5	Способность к самообразованию и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей

## **1.5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

1.5.1. Область профессиональной деятельности выпускника включает: исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, ее применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

**Профиль «Промышленная теплоэнергетика»** включает:

- процессы теплогенерации;
- процессы получения пара и других энергоносителей;
- процессы получения электроэнергии;
- управление потоками тепла.

1.5.2. Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- тепловые и атомные электрические станции;
- системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий;
- объекты малой энергетики;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;
- паровые и водогрейные котлы различного назначения;
- реакторы и парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины;
- газопоршневые двигатели (двигатели внутреннего и внешнего сгорания);
- энергоблоки;
- парогазовые и газотурбинные установки;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов;
- компрессорные, холодильные установки;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- химические реакторы;
- топливные элементы;
- электрохимические энергоустановки;
- установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые и электрические сети;
- теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- топливо и масла;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

**Профиль «Промышленная энергетика»:**

- системы энергообеспечения предприятий и объектов ЖКХ, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы низкотемпературной и высокотемпературной теплотехнологии, установки по производству сжатых и сжиженных газов, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, компрессорные, холодильные установки, теплотех-



нологические и электрическое оборудование, тепловые и электрические сети промышленных предприятий:

- паровые и водогрейные котлы различного назначения, вспомогательное теплотехническое оборудование,
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения, установки систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепловые насосы, компрессорные, холодильные и воздухоразделительные установки,
- тепловые сети предприятий, теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий.

#### 1.5.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- **расчетно-проектная и проектно-конструкторская,**
- **научно-исследовательская,**
- **организационно-управленческая;**
- **производственно-технологическая,**
- **монтажно-наладочная,**
- **сервисно-эксплуатационная.**

#### 1.5.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

##### - **расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:**

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;
- расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

##### - **научно-исследовательская деятельность:**

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования,
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

##### - **организационно-управленческая деятельность:**

- планирование работы персонала;
- участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений,
- выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих;

##### - **производственно-технологическая деятельность:**

- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии,
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве.

##### - **монтажно-наладочная деятельность:**

- участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и

теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности.

**- сервисно-эксплуатационная деятельность:**

- обслуживание технологического оборудования,
- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта,
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт,
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

**Профиль «Промышленная теплоэнергетика»**

*а) расчетно- проектная и проектно-конструкторская деятельность:*

- сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования систем теплоэнерго-снабжения, топливоснабжения установок, цехов промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ);
- расчет и проектирование деталей и узлов оборудования систем теплоэнергоснабжения установок, обеспечение предприятий технологическими энергоносителями, систем кондиционирования в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и рабочей технической документации установок и систем энергосбережения промышленных предприятий и объектов ЖКХ, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации оборудования, установок и систем энергоснабжения предприятий стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по выбору оборудования, установок и систем энергоснабжения промышленных предприятий и объектов ЖКХ.

*б) производственно-технологическая деятельность:*

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования установок и систем энергоснабжения промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- контроль соблюдения технологической дисциплины при обеспечении промышленных объектов топливом, теплотой электроэнергией, технологическими энергоносителями;
- контроль соблюдения норм топлива и всех видов энергии оборудованием, цехами, промышленными предприятиями, промышленными и общественными зданиями и другими объектами ЖКХ;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов при потреблении топлива, теплоты, электроэнергии, энергоносителей, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов при их обеспечении энергоресурсами и технологическими энергоносителями в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов при их обеспечении энергоресурсами и технологическими энергоносителями на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности при использовании топлива, тепловой и электроэнергии, и технологических энергоносителей на производстве.

*в) научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области

рационального использования топливно-энергетических и вторичных энергоресурсов, повышение надежности и безопасности установок и систем энергоснабжения;

- проведение экспериментов по заданной методике на опытно-промышленных установках и в лабораториях систем энергоснабжения предприятий и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций в области рационального использования топливно-энергетических ресурсов, повышения надежности и безопасности установок и систем энергоснабжения;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок в области национального использования топливно-энергетических ресурсов, повышения надежности и безопасности установок и систем энергоснабжения.

*г) организационно-управленческая деятельность:*

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- организация работы малых коллективов исполнителей по проектированию, монтажу, наладке и эксплуатации систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- планирование работы персонала по проектированию, монтажу, ремонту, наладке и эксплуатации систем энергообеспечения и фондов оплаты труда;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений по монтажу, наладке, эксплуатации и ремонту систем и установок энергообеспечения и их элементов.

*д) монтажно-наладочная деятельность:*

- участие в наладке, настройке, регулировке и опытной проверке энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования систем энергообеспечения предприятия в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности.

*е) сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- обслуживание технологического оборудования систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт оборудования систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- обеспечение подготовки котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, электроустановок и других объектов энергохозяйства для приемки в эксплуатацию, проверки и освидетельствования органами государственного надзора.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

«УТВЕРЖДАЮ»

  
Председатель НМСН  
А.А. Кожухов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

**БЛОК 2:**

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 13.03.01 Теплоэнергетика и  
теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ  
(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ): Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ: Прикладной бакалавр

ВЫПУСКАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и  
металловедения им. С.П. Угаровой

РУКОВОДИТЕЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ: Кожухов А.А., доцент, доктор  
технических наук

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: Кожухов А.А., доцент, доктор  
технических наук

г. Старый Оскол, 2017г.

## 2.1. Компетентностная модель выпускника

Выпускник в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, по итогам обучения должен обладать следующими компетенциями (результат обучения):

Код компетенции (кластера компетенций)	Формулировка
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
<i>расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:</i>	
ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией
ПК-2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств ав-

Код компетенции (кластера компетенций)	Формулировка
	томатизации проектирования в соответствии с техническим заданием
<b>ПК-3</b>	способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам
<i>научно-исследовательская деятельность:</i>	
<b>ПК-4</b>	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата
<i>организационно-управленческая деятельность:</i>	
<b>ПК-5</b>	способностью к управлению персоналом
<b>ПК-6</b>	способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений
<i>производственно-технологическая деятельность:</i>	
<b>ПК-7</b>	способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
<b>ПК-8</b>	готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования
<b>ПК-9</b>	способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве
<b>ПК-10</b>	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов
<i>монтажно-наладочная деятельность:</i>	
<b>ПК-11</b>	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах
<i>сервисно-эксплуатационная деятельность:</i>	
<b>ПК-12</b>	готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования
<b>ПК-13</b>	способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт

**Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения**

Код компетенции (кластера компетенций)	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
ОК-1	×	×		×	×
ОК-2					×
ОК-3		×	×	×	
ОК-4		×	×		×
ОК-5	×	×			
ОК-6	×	×		×	
ОК-7	×	×		×	×
ОК-8					
ОК-9			×		
ОПК-1	×	×	×		×
ОПК-2	×	×		×	×
ПК-1	×	×	×	×	×
ПК-2			×		×
ПК-3			×	×	×
ПК-4		×	×	×	×
ПК-5	×		×	×	×
ПК-6	×	×	×		×
ПК-7			×	×	×
ПК-8			×	×	×
ПК-9	×		×	×	×
ПК-10	×	×	×	×	×
ПК-11			×	×	×
ПК-12			×	×	×
ПК-13		×	×	×	×

Примечание: Указывается соответствие, какие результаты обучения обеспечивают достижение цели ООП (соответствие отмечается знаком «×»)

**Обоснование соответствия требований федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования  
в части результатов освоения основных образовательных программ**

**Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника  
Уровень высшего образования бакалавр  
Профиль (наименование программы) Промышленная теплоэнергетика**

ФГОС ВО							Примечание
Код направления	Код компетенции	Формулировка компетенции	Обязательные требования к уровню сформированности компетенции			Владеть	
			Знать	Уметь			
1	2	3	4	5	6	7	
13.03.01	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	философские основы профессиональной деятельности; основные философские категории и проблемы человеческого бытия	анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы; системно анализировать и выбирать социально-психологические концепции	навыками работы с основными философскими категориями; технологиями приобретения, использования и обновления философских знаний для анализа предметно-практической деятельности		
13.03.01	ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	этапы историко-культурного развития человека и человечества; всемирную и отечественную историю и культуру; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе	обосновывать собственное видение рассматриваемых проблем; толерантно воспринимать этнические, конфессиональные, социальные и культурные различия; определять ценность того или иного исторического или культурного факта, или явления	навыками историко-типологического, сравнительно-типологического анализа для определения места профессиональной деятельности в культурно-исторической парадигме; информацией о движущих силах исторического процесса		
13.03.01	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов; знать основные виды финансовых институтов и финансовых инструментов	анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в профессиональной сфере; решать типичные задачи, связанные с профессиональным и личным финансовым планированием	методами финансового планирования профессиональной деятельности, использования экономических знаний в профессиональной практике		
13.03.01	ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	основные права, свободы и обязанности гражданина РФ; основные положения международных документов и договоров, Конституции РФ; механизмы применения основных нормативно-правовых актов	логично формулировать свою точку зрения по правовым аспектам своей профессиональной деятельности и в процессе социального взаимодействия; оперативно находить нужную информацию в международных документах, нормативно-правовых актах	навыками поиска правовой информации и работы с ней. навыками применения правовых знаний в текущей профессиональной деятельности		
13.03.01	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	фонетику и лексику иностранного языка в объеме, достаточном для решения коммуникативных задач делового и межкультурного общения; орфографические нормы современного русского языка и изучаемого иностранного языка	создавать устные и письменные, монологические и диалогические речевые произведения научных и деловых жанров с учетом целей, задач, условий общения, включая научное и деловое общение в среде Интернет	навыками репродуктивных и продуктивных видов речевой деятельности в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; иностранным языком на уровне контакта с носителями языка с целью быть понятым по широкому кругу жизненных и профессиональных вопросов.		
13.03.01	ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	социальные и культурные различия в обществе; структуру общества как сложной системы; особенности влияния социальной среды на формирование личности	толерантно воспринимать социальные и культурные различия в обществе; быть способным к диалогу как способу отношения к культуре и обществу; корректно применять знания об обществе как системе в различных	умениями работать в команде, взаимодействовать с экспертами в предметных областях, навыками воспринимать разнообразие и культурные различия, принимать социальные и этические обязательства.		



			и мировоззрения человека	формах социальной практики	
13.03.01	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	пути и средства профессионального само совершенствования: профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги; магистратура, аспирантура); систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления	анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания); анализировать культурную, профессиональную и личностную информацию и использовать ее для повышения своей квалификации и личностных качеств.	навыками самостоятельной работы с литературой и сбора сведений и материалов по отдельным темам дисциплины, построения планов изложения (доклад, реферат) материала, оформления такого рода теоретических работ, организации справочного аппарата и библиографий к ним; ведения диалога и дискуссии, результативного общения
13.03.01	ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	основные методы физического воспитания и укрепления здоровья	регулярно соблюдать методы физического воспитания и укрепления здоровья в повседневной жизни, заботиться о своем здоровье и здоровье окружающих	навыками и средствами самостоятельного, методически правильного достижения должного уровня физической подготовленности
13.03.01	ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	методы и приемы самопомощи, взаимопомощи и доврачебной помощи в ЧС природного, техногенного, социального и биолого-социального характера; - методы транспортировки пораженных и больных; знать основы ухода за больным	выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности; использовать все виды аптечек для оказания самопомощи, взаимопомощи и доврачебной помощи; уметь пользоваться табельными средствами индивидуальной защиты	методами и средствами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий; приемами оказания доврачебной помощи при травмах; приемами оказания помощи в очаге бактериологического, химического или радиационного поражения
13.03.01	ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах	применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике
13.03.01	ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	математические формулировки основных законов и правил в области теплоэнергетики и теплотехники, основные математические методы решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы теплоэнергетического оборудования; основные источники научно-технической информации по математическому и физическому моделированию и программным средствам моделирования; методику выполнения расчетов тепломассообмена с привлечением соответствующего математического аппарата;	правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; применять современные средства и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования	методами оценки технической, в частности теплоэнергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов; навыками применения математических методов к решению задач моделирования различных процессов; планирования и постановки задач математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
13.03.01	ПК-1	способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	материалы, узлы, детали и агрегаты и теплоэнергетического оборудования и основные приемы его монтажа и ремонта; организацию труда в рабочей бригаде, планирование для нее производственных заданий и мероприятия по повышению	собирать исходные данные по всем элементам тепло-технологического оборудования, его рабочие и геометрические характеристики, выполнять необходимые расчеты для технологической части и вспомогательного оборудования; правильно выбрать оптимальные режимы эксплуатации теплотехнологического оборудования	навыками применения компьютерной техники для конкретных проектных, конструкторских и экономических расчетов в соответствии с нормативной документацией

			производительности труда и снижению себестоимости продукции		
13.03.01	ПК-2	способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	методы компьютерного моделирования объектов энергетического оборудования в с использованием пакетов прикладных программ	конструировать узлы агрегатов общего назначения и энергетического оборудования в соответствии с техническим заданием; подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании; выбирать наиболее подходящие материалы для элементов технологического оборудования и рационально их использовать	основами современных методов проектирования и расчета теплоэнергетического оборудования; методиками и подходами к проектированию основных деталей оборудования для теплоэнергетики и технологических процессов
13.03.01	ПК-3	способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по вопросам расчета, проектирования и использования теплообменного оборудования предприятий	проводить подбор теплоэнергетического оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с его функциональным назначением и требуемыми характеристиками; анализировать информацию о новых типах и конструкциях теплоэнергетического оборудования, принципах их действия, методах их расчета и проектирования	информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития источников теплоснабжения в теплоэнергетике; навыками проектирования элементов теплообменного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
13.03.01	ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	методы определения параметров энергетического и теплотехнического оборудования и показатели их работы; основные методы измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; методики лабораторного определения теплофизических свойств материалов	строить математические модели физических явлений; проводить физический эксперимент, анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики и информационных технологий	навыками работы с экспериментальными лабораторными установками и приборами; обсуждать, описывать и представлять результаты исследования; навыками использования математических моделей для исследования процессов, проходящих в различных элементах теплоэнергетического оборудования
13.03.01	ПК-5	способностью к управлению персоналом	методологию комплексного видения современных проблем управления персоналом в организации и понимать взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом	использовать нормы профессиональной этики в комплексной инженерной деятельности, нести личную ответственность	навыками сопоставления, диагностики комплексного видения современных проблем управления персоналом; навыками анализа и реализации современных технологических решений для обеспечения эффективного производства
13.03.01	ПК-6	способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	основы управления технологическими объектами; методику составления планов-графиков работ; методы управления персоналом; содержание и порядок разработки оперативных планов	строить графики организации производственных процессов; разрабатывать производственные программы, мероприятия по совершенствованию нормирования, организации труда и заработной платы	способами построения планов; методами расчета плановых показателей производства и реализации продукции; методами анализа себестоимости продукции, рентабельности производства
13.03.01	ПК-7	способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	опасные и вредные факторы производств; методы и средства, обеспечивающие безопасность и экологичность технологических процессов; правила промышленной безопасности теплоэнергетического производства	использовать технические требования, конструктивные и технические особенности оборудования и процессов, систем защиты; правовое обеспечение, нормативно-техническую документацию и законодательство по организации работ при проектировании, строительстве и эксплуатации производств	основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; методами экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности в области охраны труда и производственной безопасности
13.03.01	ПК-8	готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	методики измерений параметров различных технологических процессов, происходящих при эксплуатации различных видов теплотехнического оборудования; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов	проводить измерения и наблюдения, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля	навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений
13.03.01	ПК-9	способностью обеспечивать	методы определения количественных и	выбирать оборудование для очистки или переработки	методами проектирования и выбора стандартного

		соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	качественных характеристик загрязнений окружающей среды; показатели и критерии воздействия объектов теплоэнергетики на окружающую среду; возможные варианты схем систем очистки газа и воды для новых производств или реконструкции существующих систем очистки в условиях действующих производств	отходов. Выполнять оценку и делать прогноз воздействия объектов на окружающую среду	теплоэнергетического оборудования на основе энергетической и тепловой эффективности. Применять экозащитные нормы при проектировании и выборе теплоэнергетического оборудования.
13.03.01	ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	знать конструкцию и особенности работы основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок; основные физико-химические процессы, протекающих в элементах теплообменного оборудования, физические законы, которым они подчиняются, и модели для их описания	оценивать эффективность работы установленного или модернизированного теплогенерирующего оборудования. обосновывать практические инженерные решения по работе теплоэнергетического оборудования; оптимизировать работу системы в зависимости от графика потребления энергоносителя	навыками расчета и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
13.03.01	ПК-11	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах	методики испытания, базовые положения проведения работ по наладке и ремонту оборудования; необходимую техническую и материальную базу необходимую для ввода в эксплуатацию нового оборудования; конструкцию теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования	проводить наблюдение за правильностью выполнения ремонтных и пусконаладочных работ на теплоэнергетических установках и агрегатах	навыками подготовки отчетов и протоколов испытаний наблюдений и измерений, подготовки документации; основами наладки и ремонта технологического оборудования в соответствии с профилем работ
13.03.01	ПК-12	готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	состав, функциональное назначение, взаимодействие и взаимозависимость отдельных частей и составляющих системы; графики работы, её показатели, резервирование, плановые ремонты, надёжность; основные службы по эксплуатации и ремонту, их структуру и функции; структуры Энергонадзора и Ростехнадзора, их функции, взаимодействие с энергослужбой предприятия	организовать эксплуатацию энергетического оборудования, работу эксплуатационного персонала, диспетчерской службы, контроль работы отдельных агрегатов, цехов и системы в целом; решать вопросы повышения эффективности и надёжности работы теплоэнергетических систем предприятия	навыками работы с производственно-технической документацией, определяющей работу оборудования; проведения планово- предупредительных и аварийных ремонтов оборудования
13.03.01	ПК-13	способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт	методы и формы ремонта технологического оборудования; нормативную документацию, регламентирующую выбор и эксплуатацию технологического оборудования, номенклатуру деталей оборудования и запасных частей	использовать информацию каталогов, включающих в себя перечень деталей и запасных частей технологического оборудования	информацией о нормах расхода материалов и запчастей; современными методами и формами организации ремонта энергетического оборудования

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель НМСН  
А.А. Кожухов  
«          »            201\_ г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**БЛОК 3:  
ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИ-  
ЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ): Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ: Прикладной бакалавр

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

г. Старый Оскол, 2017г.

Учебный план бакалавров, код направления 13.03.01, год начала подготовки 2017

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь				Июль				Август					
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31
Числа																																																				
Нед																																																				
I																																																				
II																																																				
III																																																				
IV																																																				

2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	18	18	<b>36</b>	18	18	<b>36</b>	18	18	<b>36</b>	18		<b>18</b>	126
Э	Экзаменационные сессии	3	3	<b>6</b>	3	3	<b>6</b>	3	2	<b>5</b>	3		<b>3</b>	20
У	Учебная практика		2	<b>2</b>										2
Н	Научно-исследовательская работа								2	<b>2</b>				2
П	Производственная практика					2	<b>2</b>		2	<b>2</b>		14 2/3	<b>14 2/3</b>	18 2/3
Д	Выпускная квалификационная работа											6	<b>6</b>	6
К	Каникулы	2	6	<b>8</b>	2	6	<b>8</b>	2	5	<b>7</b>	2	8 1/3	<b>10 1/3</b>	33 1/3
<b>Итого</b>		<b>23</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>208</b>
Студентов														
Групп														



Table with multiple columns (1-25) and rows (81-144). Rows contain technical specifications, standards, and materials. Includes sub-headers like 'И.1.3. Вспомогательная часть', 'И.1.8.02. Сварочные технологии', 'И.1.8.05.1. Нормы качества сварки', 'И.1.8.05.2. Прикладная механика', 'И.1.8.05.3. Воздушная техника', 'И.1.8.05.4. Организация и проведение эксперимента', 'И.1.8.05.5. Сертификация сырья и металлов', 'И.1.8.06.6. Отечественные и импортные материалы', 'И.1.8.07. Энергетические и возобновляемые источники энергии', 'И.1.8.08.1. Металлургические технологии', 'И.1.8.09. Газовая техника', 'И.1.8.09.10. Методы и аппараты очистки газов и воды', 'И.1.8.09.11. Информационные технологии и автоматизация производства', 'И.1.8.09.12. Компьютерное моделирование процессов производства', 'И.1.8.09.13. Инженерные технологические процессы и установки', 'И.1.8.09.14. Котельные установки и парогенераторы', 'И.1.8.09.15. Теплообменное оборудование (призматик)', 'И.1.8.20. Дисциплины по выбору', 'И.1.8.20.1. Экономика производства', 'И.1.8.20.2. Экономическая теория'.





## Формируемые компетенции

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
			ОК-1 ПК-2	ОК-2 ПК-3	ОК-3 ПК-4	ОК-4 ПК-5	ОК-5 ПК-6	ОК-6 ПК-7	ОК-7 ПК-8	ОК-8 ПК-9	ОК-9 ПК-10	ОПК-1 ПК-11	ОПК-2 ПК-12	ПК-1 ПК-13
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>													
Б1.Б.1	История	17	ОК-1	ОК-2	ОК-5	ОК-6	ОК-7							
Б1.Б.2	Философия	17	ОК-1	ОК-2	ОК-5	ОК-6	ОК-7							
Б1.Б.3	Иностранный язык	17	ОК-5											
Б1.Б.4	Правовые основы профессиональной деятельности	17	ОК-4	ОК-5										
Б1.Б.5	Русский язык и культура речи	17	ОК-5	ОК-7										
Б1.Б.6	Математика	16	ОПК-2											
Б1.Б.7	Информатика	16	ОПК-2											
Б1.Б.8	Физика	14	ОПК-2											
Б1.Б.9	Химия	14	ОПК-2											
Б1.Б.10	Экология	8	ОПК-2	ПК-9										
Б1.Б.11	Компьютерная графика	9	ОК-7	ПК-1	ПК-13									
Б1.Б.12	Электротехника и электроника	12	ОК-6	ОК-7	ОК-9	ОПК-2	ПК-7	ПК-11						
Б1.Б.13	Энергия, ресурсы и развитие цивилизации	8	ОК-2	ОПК-1	ПК-5	ПК-6	ПК-11							
Б1.Б.14	Безопасность жизнедеятельности	8	ОК-9	ПК-7										
Б1.Б.15	Охрана труда	8	ОК-9	ПК-7										
Б1.Б.16	Теплотехника	8	ОПК-2	ПК-1	ПК-10									
Б1.Б.17	Тепломассообмен	8	ОПК-2	ПК-2										
Б1.Б.18	Материаловедение и технология конструкционных материалов	8	ПК-2	ПК-8										
Б1.Б.19	Физико-химические основы водоподготовки	8	ОПК-2	ПК-8	ПК-10									
Б1.Б.20	Нагнетатели и тепловые двигатели	8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13					
Б1.Б.21	Теория и практика сжигания топлива	8	ОПК-2	ПК-2	ПК-10									
Б1.Б.22	Физическая культура и спорт	21	ОК-8											
Б1.В.Од.1	Мировая культура	17	ОК-6	ОК-2	ОК-7									
Б1.В.Од.2	Прикладная механика	9	ПК-2											
Б1.В.Од.3	Физическая химия	14	ОК-1	ОПК-2	ПК-2									
Б1.В.Од.4	Организация и планирование эксперимента	8	ОПК-2	ПК-4										
Б1.В.Од.5	Сертификация сырья и металлопродукции	8	ПК-8											
Б1.В.Од.6	Огнеупорные и теплоизоляционные материалы	8	ОПК-2											
Б1.В.Од.7	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	8	ОК-7	ПК-9										
Б1.В.Од.8	Металлургические технологии	8	ОК-7	ПК-1	ПК-2	ПК-10	ПК-13							
Б1.В.Од.9	Гидрогазодинамика	8	ОПК-2	ПК-1	ПК-10									
Б1.В.Од.10	Методы и аппараты очистки газов и воды	8	ОПК-2	ПК-2	ПК-9									
Б1.В.Од.11	Информационные технологии и автоматизация в теплоэнергетике	8	ОПК-2											
Б1.В.Од.12	Компьютерное моделирование процессов тепломассообмена	8	ОПК-2	ПК-4										
Б1.В.Од.13	Низкотемпературные технологические процессы и установки	8	ПК-2	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13							
Б1.В.Од.14	Котельные установки и парогенераторы	8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13					
Б1.В.Од.15	Тепломассообменное оборудование предприятий	8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13					



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель НМСН  
А.А. Кожухов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ): Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ: Прикладной бакалавр

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

г. Старый Оскол, 2017г.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ История  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* активизация у студентов интереса к историческому опыту своего народа и государства, получение ими систематизированных знаний по Истории России, представлений о характерных особенностях исторического пути, пройденного Российским государством; уяснение места и роли России в мировом цивилизационном процессе; формирование определенного отношения к важнейшим событиям истории, воспитание патриотизма.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

закономерности исторического процесса, социальные и культурные различия в обществе, его политическую организацию, базовые ценности отечественной истории и культуры.

**Уметь:**

логично излагать исторический материал в устной и письменной формах; вести диалог по проблемам истории, отстаивать собственное видение событий; сопоставлять их различные трактовки; толерантно воспринимать социальные и культурные различия в обществе.

**Владеть:**

культурой мышления и общения на всех уровнях, навыками самостоятельного поиска и систематизации информации о событиях отечественной истории, навыками составления планов изложения материала.

*Компетенции:* ОК-1; ОК-2; ОК-5; ОК-6; ОК-7.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Введение в курс «История».
2. Восточные славяне в древности. Древнерусское государство в 9 – первой половине 12 вв.
3. Русские земли в середине 12 – начале 16 вв. Политическая раздробленность Руси и её преодоление.
4. Российское государство в 16-17 вв.
5. Российская империя в 18 в.
6. Российская империя на пути к индустриальному обществу (19 - начало 20 вв.).
7. Россия в эпоху войн и революций (1914 – 1921 гг.).
8. СССР в годы НЭП и форсированного строительства «государственного социализма» (1921-1941 гг.).
9. Великая Отечественная война советского народа 1941-1945 гг.
10. Советский Союз в 1945-1985 гг.
11. Советский Союз в период «перестройки». Разрушение СССР (1985-1991 гг.).
12. Российская Федерация в 1992-2014 гг.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы, 72 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Философия  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- содержание основных концепций философии, своеобразие, место в культуре, научных и религиозных картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека;
- основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления;
- уровни, методы и формы познания и их специфику в научном знании;
- место философии в структуре знаний, ее роль как общей методологии познания;
- критерии, отличающие научное знание от вненаучного и псевдонаучного;
- специфику философских взглядов на технику и ее социально-этические функции.

**Уметь:**

- самостоятельно вести анализ и осмысление принципиальных вопросов мировоззрения, постоянно находившихся в поле внимания философов, и глубоко волнующих людей;
- применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности;
- ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе;
- применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности;
- различать конкретно-научные, общеполитические и религиозные формы мироописания;
- выявлять теоретически ценные и практически значимые идеи в мировоззренческих учениях, оценивать их конструктивно-критически;
- использовать философские категории в познании окружающего мира;
- обосновывать собственное видение рассматриваемых проблем;
- вести философскую и научную дискуссию, владеть искусством рационального спора.

**Владеть:**

- навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы человека и общества; – деловых коммуникаций в профессиональной сфере;
- навыками использования технологий командной работы;
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объясняющих их смысл и особенности применения в теоретических и практических ситуациях;
- навыками разработки плана исследования и структуры изложения материала;
- навыками оформления научных работ и представления результатов исследований.

*Компетенции:* ОК-1; ОК-2; ОК-5; ОК-6; ОК-7.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	3	17	17	–	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Философия как мировоззрение. Философия Древнего Востока.
2. Античная философия – философия эпохи Возрождения.
3. Философия Нового времени – Немецкая классическая философия.
4. Неклассическая философия XIX-XX вв. Русская философия.
5. Онтология. Развитие. Детерминизм.
6. Антропология и учение о сознании.
7. Гносеология и эпистемология.
8. Социальная философия и аксиология.
9. Глобальные проблемы и роль философии в их устранении.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Иностранный язык (английский)  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области иностранного языка, формирование у обучающихся способности к коммуникации в устной письменной форме на иностранном языке для решения задач делового и межкультурного взаимодействия на элементарном уровне.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- фонетику, грамматику и лексику английского языка в объеме, достаточном для решения коммуникативных задач делового и межкультурного общения на элементарном уровне.

**Уметь:**

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на английском языке;
- логически рассуждать, вести дискуссию на английском языке на элементарном уровне;
- работать в коллективе.

**Владеть:**

- навыками репродуктивных и продуктивных видов речевой деятельности в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.

*Компетенции:* ОК-5.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	-	34	-	-	зачет
1	2	-	34	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Знакомство, представление.
2. Моя биография, моя семья.
3. Мой распорядок дня. Моя учеба. Мой институт.
4. Россия, Москва – столица России. Мой город.
5. Великобритания, географическое положение, политическое и экономическое устройство, культурные традиции.
6. Англоговорящие страны.
7. Из истории науки и техники. Металлы и сплавы.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 5 зачетных единиц, 180 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Иностранный язык (немецкий)  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области иностранного языка, формирование у обучающихся способности к коммуникации в устной письменной форме на иностранном языке для решения задач делового и межкультурного взаимодействия на элементарном уровне.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- фонетику, грамматику и лексику иностранного языка в объеме, достаточном для решения коммуникативных задач делового и межкультурного общения на элементарном уровне.

**Уметь:**

- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на иностранном языке,
- логически рассуждать, вести дискуссию на иностранном языке на элементарном уровне,
- работать в коллективе.

**Владеть:**

- навыками репродуктивных и продуктивных видов речевой деятельности в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.

*Компетенции:* ОК-5.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	-	34	-	-	зачет
1	2	-	34	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Знакомство, представление.
2. Моя биография, моя семья.
3. Мой распорядок дня. Моя учеба. Мой институт.
4. Россия, Москва – столица России. Мой город.
5. Германия, географическое положение, политическое и экономическое устройство, культурные традиции.
6. Немецкоговорящие страны.
7. Из истории науки и техники. Металлы и сплавы.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 5 зачетных единиц, 180 часов.



НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Правовые основы профессиональной деятельности  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области правовых знаний, формирование у них представления о праве как социально ценном явлении, динамично реагирующем на процессы, происходящие в обществе, государстве и мире; как о способе осуществления регулятивных и охранительных функций в социуме; как необходимом составляющем элементе культуры.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- социальные нормы, их виды, отличительные признаки норм права;
- основы теории права, понятийный аппарат права;
- основные права, свободы и обязанности гражданина РФ;
- содержание и особенности отраслей российской системы права;
- пути реализации права;
- виды юридической ответственности;
- особенности правовых систем современного мира.

**Уметь:**

- выделять и анализировать правоведческую проблематику в научных, популярных, публицистических и специально-профессиональных контекстах;
- давать оценку поступкам, действиям и поведению отдельных людей с учетом правовых обстоятельств их реализации;
- обосновывать и аргументировано отстаивать собственную позицию с учетом действующих в социуме норм права;
- логично формулировать свою точку зрения по правовым аспектам своей профессиональной деятельности и в процессе социального взаимодействия.

**Владеть:**

- навыками составления планов изложения материала (доклад, реферат), оформления теоретических работ;
- работы с правоведческой и юридической документацией и литературой;
- навыками поиска правовой информации и работы с ней;
- социального взаимодействия в трудовом коллективе и общественной жизни.

*Компетенции:* ОК-4; ОК-5.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Основы теории права.
2. Конституционное право в регулировании профессиональной деятельности.
3. Административное право в регулировании профессиональной деятельности.
4. Гражданское право в регулировании профессиональной деятельности.
5. Трудовое право в регулировании профессиональной деятельности.
6. Уголовное право.
7. Правовое регулирование семейных правоотношений.
8. Экологическое право.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы, 72 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Русский язык и культура речи  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области культуры речи, формирование у обучающихся способности к практическому владению современным русским литературным языком в разных сферах функционирования русского языка в его письменной и устной разновидности.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- структуру и словарный состав русского языка;
- специфику национального коммуникативного поведения;
- основные понятия культуры речи;
- правила функционирования грамматических элементов языка;
- основные особенности текстов разных стилей и жанров;

**Уметь:**

- составлять тексты различных жанров;
- достигать коммуникативных целей в соответствии с местом, временем, сферой общения;
- оппонировать, публично выступать, вести дискуссию и полемику, оценивать собственную позицию, позицию собеседника;
- интерпретировать, структурировать и грамотно оформлять тексты разных стилей и жанров;

**Владеть:**

- навыками пользования интернет-ресурсами русского языка;
- навыками пользования научной и справочной литературой для решения коммуникативных и познавательных задач;
- навыками составления библиографических списков, работы со справочно-библиографическим аппаратом научного произведения.

*Компетенции:* ОК-5, ОК-7.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	–	17	–	–	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Культура речи как учебная дисциплина. Сущность и средства общения. Язык и речь.
2. Национальный язык и его структура. Территориальная и социальная дифференциация национального языка. Литературный язык.
3. Сущность и виды языковых норм. Орфоэпические и лексические нормы.
4. Грамматические нормы русского языка.
5. Система стилей русского языка. Разговорный стиль. Официально-деловой стиль.
6. Научный стиль. Коммуникативные качества речи.
7. Основы риторики. Русский речевой этикет.
8. Доказательство и рациональный спор.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы, 72 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Математика: Алгебра, аналитическая геометрия,  
дифференциальное исчисление

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра высшей математики и информатики

*Цели освоения дисциплины:* научить обучающихся оперировать основными понятиями и методами линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; использовать их для построения и анализа математических моделей физических явлений и технологических процессов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные принципы и методы векторной и линейной алгебры,
- математический анализ функций одной переменной.

**Уметь:**

- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- вычислять производные и дифференциалы функций одной переменной;
- применять аналитические методы, дифференциальное исчисление к решению геометрических и физических задач;
- исследовать и решать экстремальные задачи;
- решать аналитически и численно алгебраические уравнения.

**Владеть:**

- навыками построения математических моделей физических и технологических процессов, их анализа и исследования;
- навыками проведения расчетов на основе построенных математических моделей, определения оптимальных режимов их поведения;
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных понятиях, математических терминах, формулировках и доказательствах.

*Компетенции:* ОПК-2

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	17	34	-	-	Экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Элементы линейной и векторной алгебры.
2. Элементы аналитической геометрии.
3. Функции одной переменной. Предел и непрерывность.
4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 4 зачетные единицы, 144 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Математика: Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей и математическая статистика  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра высшей математики и информатики

*Цели освоения дисциплины:* Научить пользоваться основными понятиями математического анализа, методами дифференциального и интегрального исчислений, теорией дифференциальных уравнений для построения и анализа математических моделей, физических явлений и технологических процессов; исследовать физические явления и оценивать их математическими методами; сформировать способность собирать, анализировать информационные данные, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и оптимизацией их результатов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные принципы и методы математического анализа детерминированных процессов;
- методы исследования стохастических и вероятностных явлений,
- приемы статистической обработки и анализа данных.

**Уметь:**

- вычислять кратные, криволинейные и поверхностные интегралы;
- применять аналитические методы, дифференциальное и интегральное исчисления к решению геометрических, физических и инженерных задач;
- составлять дифференциальные уравнения по условиям физических и геометрических задач;
- решать аналитически и численно дифференциальные уравнения;
- использовать ряды в приближенных вычислениях;
- проводить обработку и анализ случайных явлений и статистических данных.

**Владеть навыками:**

- навыками построения математических моделей физических и технологических процессов, их анализа и исследования;
- навыками проведения расчетов на основе построенных математических моделей;
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных понятиях, математических терминах, формулировках и доказательствах;
- навыками применения пакетов прикладных программ при численном решении задач профессиональной деятельности, а также при проведении статистических вычислений, выяснении корреляционной зависимости между величинами, для проверки статистических гипотез.

*Компетенции:* ОПК-2

*Распределение по курсу и семестру:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	68	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.
2. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
4. Ряды.
5. Основы теории вероятностей и математической статистики.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Информатика  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра высшей математики и информатики

*Цели освоения дисциплины:* ознакомить с основами современных информационных технологий и тенденциями их развития; сформировать практические навыки использования современных информационных технологий и прикладных программных средств при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин и в дальнейшей профессиональной деятельности; ознакомить с основами алгоритмизации и программирования; подготовить студентов к самообразованию и непрерывному профессиональному совершенствованию.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основополагающие понятия науки информатики, этапы и современные тенденции развития вычислительной техники и компьютерных технологий;
- архитектуру персональных компьютеров;
- структуру программного обеспечения;
- основные модели данных и основные понятия баз данных;
- способы создания запросов к базам данных;
- основы алгоритмизации и программирования;
- основы функционирования компьютерных сетей (локальных и глобальных).

**Уметь:**

- вычислять энтропию информации;
- создавать, редактировать, форматировать презентации, применять мультимедийное оформление показа презентации;
- обрабатывать данные средствами электронных таблиц;
- создавать базы данных и запросы к ним в режиме QBE, генерировать формы и отчеты средствами современных СУБД;
- разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи и реализовывать его на языке высокого уровня;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения поставленной задачи и самостоятельного приобретения новых знаний.

**Владеть:**

- навыками перевода чисел из одной системы счисления в любую другую;
- навыками создания, редактирования форматирования презентаций;
- навыками применения электронных таблиц для расчетов, анализа данных, решения задач оптимизации, а также построения графиков и диаграмм;
- навыками работы с современными СУБД;
- навыками алгоритмизации и структурного программирования.

*Компетенции:* ОПК-2

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	17	-	34	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Информация и информатика.
2. Технические и программные средства реализации информационных процессов.
3. Основы работы с базами данных. Основы алгоритмизации и программирования.
4. Локальные и глобальные сети ЭВМ.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 4 зачетных единиц, 144 часа.

**НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** Физика  
**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ** Промышленная теплоэнергетика  
**УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ** Бакалавриат  
**ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ** Кафедра физики и химии

*Цели освоения дисциплины:* научить использовать основные физические явления; овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики, а также методами физического исследования. Формировать научное мировоззрение и современное физическое мышление. Научить студента мыслить, глубоко уяснить физические основы самых различных реальных природных явлений, давать их практические, качественные оценки, оперируя размерностями и порядками величин; понимать реальные возможности современной науки, роли физики как фундамента техники.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные законы и теории физики по разделам;
- основные приемы решения конкретных задач из разных разделов физики;
- основы физического эксперимента;
- основные законы и теории физики по разделам «Колебания и волны», «Квантовая физика», «Физика атома и атомного ядра», «Молекулярная физика. Термодинамика»;
- основные приемы решения конкретных задач из разделов физики «Колебания и волны», «Квантовая физика», «Физика атома и атомного ядра», «Молекулярная физика. Термодинамика»;
- основы физического эксперимента, физический смысл измеряемых величин, методику их измерений;

**Уметь:**

- применять законы физики в практической и научной деятельности;
- использовать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- спланировать и провести лабораторный эксперимент;

**Владеть:**

- навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений, обработки экспериментальных результатов с применением информационно коммуникационных технологий;
- необходимыми приемами умственной деятельности, важным компонентом которой является умение решать теоретические и практические типовые задачи, связанные с профессиональной деятельностью;
- основными законами классической и современной физики.

*Компетенции:* ОПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	17	17	17	-	зачет

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	17	17	17	-	экзамен

## Содержание дисциплины:

### І семестр

#### **1 Кинематика и динамика частиц. Элементы теории относительности.**

1.1 Измерения физических величин. Элементы векторной алгебры.

1.2 Кинематика материальной точки. Физические модели. Пространство и время. Прямолинейное движение точки. Скорость и ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Движение точки по окружности.

1.3 Динамика материальной точки. Основные понятия динамики: масса, импульс, сила. Законы Ньютона и следствия из них. Понятие состояния в классической механике. Виды сил: сила трения, сила тяжести, сила тяготения.

#### **2 Законы сохранения.**

2.1 О законах сохранения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Движение тела переменной массы. Реактивное движение. Уравнение Мещерского, уравнение Циолковского. Центр инерции. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.

2.2 Механический процесс. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Гравитационное поле. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

#### **3 Механика абсолютно твердого тела.**

3.1. Момент сил. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Энергия движущегося тела.

#### **4 Упругие свойства твердых тел. Гидродинамика.**

4.1 Деформация упругая, пластическая, остаточная. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Деформации сдвига и кручения. Модуль сдвига. Упругая энергия. Диаграмма растяжения. Пластичность.

4.2 Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия идеальной жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Уравнение Бернулли. Поверхностные явления.

4.3 Гидродинамика вязкой жидкости. Коэффициент вязкости. Течение по трубе, формула Пуазейля. Формула Стокса. Турбулентность. Число Рейнольдса.

#### **5 Электростатика. Постоянный электрический ток.**

5.1 Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение к расчету электрических полей.

5.2 Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

5.3 Проводник в электростатическом поле. Поверхностная плотность заряда. Распределение заряда на поверхности проводника. Электростатическая емкость. Емкость конденсаторов. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

5.4 Постоянный электрический ток. Основные характеристики тока: сила тока, плотность тока. Проводники. Законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. Э.Д.С. гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Ток в газах и жидкостях.

#### **6 Магнитное поле.**

6.1 Открытие Эрстеда. Сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Момент сил, действующих на рамку с током. Электродвигатель. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

6.2 Эффект Холла (гальваномагнитный эффект). Принцип действия цилиндрических

ускорителей.

6.3 Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле тороида. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.

6.4 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии.

### **7 Статические поля в веществе.**

7.1 Диэлектрик в однородном электростатическом поле. Вектор поляризации. Поляризационные заряды. Поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики.

7.2 Длинный соленоид с магнетиком. Молекулярные токи. Вектор намагниченности. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Технические приложения законов магнитостатики. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

### **8 Уравнения Максвелла.**

8.1 Фарадеевская и Максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

8.2 Скорость распространения электромагнитных возмущений. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии.

8.3 Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Относительность магнитных и электрических полей.

## **II семестр**

### **1 Колебания.**

1.1 Понятие о колебательных процессах. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Свободные затухающие колебания.

1.2 Вынужденные колебания. Резонансные явления.

### **2 Волновые процессы.**

2.1 Волны. Плоская волна. Бегущая и стоячая волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Эффект Доплера. Распределение волн в средах с дисперсией. Нормальная и аномальная дисперсия.

2.2 Продольные волны в твердом теле. Вектор Умова. Упругие волны в газах и жидкостях. Плоские электромагнитные волны. Вектор Пойнтинга. Волновая и геометрическая оптика.

### **3 Волновые свойства света.**

3.1. Интерференция монохроматических волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света.

### **4 Тепловое излучение. Фотоэффект.**

4.1 Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.

4.2 Виды фотоэлектрического эффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

4.3 Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория.

### **5 Квантовое состояние. Уравнение Шредингера.**

5.1 Задание состояния микрочастицы. Волновая функция, её статистический смысл. Вероятность в квантовой теории.

5.2 Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.

5.3 Частица в одномерном и трехмерном ящиках. Прохождение частицы над и под барьером.

### **6 Атом. Атомное ядро.**

6.1 Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетиче-



ские уровни. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

6.2 Принцип работы квантового генератора. Лазеры.

6.3 Строение и феноменологические модели ядра. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Цепная реакция деления.

### **7 Термодинамика.**

7.1 Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.

7.2 Обратимые и необратимые тепловые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. КПД тепловых машин.

7.3 Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

### **8 Молекулярная физика.**

8.1 Статистический и термодинамический методы. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла).

8.2 Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Термоэлектронная эмиссия. Явления переноса в идеальном газе.

8.3 Теплоемкость кристаллов. Квантовая статистика.

*Общая трудоемкость дисциплины: 7 зачетных единиц, 252 часа.*

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Химия  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра физики и химии

*Цели освоения дисциплины:* заложить основы знаний аналитической химии, научить понимать и использовать в расчетах химического анализа общие закономерности химических реакций и процессов. Освоить современные технологии, применяемые в качественном и количественном анализе, для определения структуры, состава и свойств анализируемых веществ. Научить применять полученные теоретические знания в практических расчетах химико-аналитических исследований. Данный раздел химии преподается после изучения таких разделов, как общая и неорганическая химия, и органическая химия.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- место аналитической химии как науки в структуре теоретических и практических знаний;
- фундаментальные представления о методах анализа;
- суть химических процессов, общие закономерности протекания химических реакций;
- природу химических реакций; принципы электрохимических процессов; основы молекулярной спектроскопии; принципы определения химического состава и строения вещества.

**Уметь:**

- применять современное химико-аналитическое оборудование при решении практических задач;
- использовать полученные знания для выполнения расчетов.

**Владеть:**

- методами работы на основном химико-аналитическом оборудовании;
- методами определения химического состава и строения вещества.

*Компетенции:* ОПК 2

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	17	17	17	-	экзамен

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	17	34	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

Раздел 1. Основные понятия химии

1.1. Предмет неорганической химии. Связь ее с другими естественными науками  
1.2. Основные понятия химии. В разделе рассматривается: атомно-молекулярное учение. Понятие о химических элементах. Простые и сложные вещества. Химические и физические свойства веществ.

1.3. Стехиометрия. В разделе рассматривается: основные законы стехиометрии. Закон постоянства состава. Дальтонида и бертоллиды. Атомная масса и массовое число изотопа. Изотопный состав элемента. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Молярная масса эквивалента. Химический эквивалент вещества. Относительность величины эквивалента. Фактор эквивалентности. Эквивалентное число. Закон Авогадро. Следствие закона Авогадро. Стехиометрические расчеты на основании стехиометрической формулы и химического уравнения.

## Раздел 2. Основы строения вещества

2.1 Строение атома. В разделе рассматривается: электронное строение атома и систематика химических элементов. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные свойства элементов.

2.2. Химическая связь. В разделе рассматриваются: основные типы и характеристики связи. Ковалентная и ионная связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Металлическая связь. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное состояние вещества. Кристаллы. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Металлическая связь и металлы. Химическая связь в полупроводниках и диэлектриках. Реальные кристаллы. Простое вещество. Изомерия и аллотропия.

2.3. Комплексные соединения. В разделе рассматриваются: комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексов. Типы комплексных соединений. Понятие о теориях комплексных соединений.

## Раздел 3. Общие закономерности химических процессов

3.1. Элементы химической термодинамики. В разделе рассматриваются: энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и управления. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции. Химический потенциал. Активность и коэффициент активности.

3.2. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Растворы. В разделе рассматриваются: закон действия масс. Константа равновесия и ее с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие. Правило фаз. Распределение веществ в гетерогенных системах. Поверхностные явления. Сорбция. Адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы. Скорость гомогенных химических реакций. Основное химическое уравнение. Зависимость скоростей химических реакций от температуры. Энергия активации. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Физические методы ускорения химических реакций. Колебательные реакции. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ. Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Свойства растворов ассоциированных электролитов. Активность. Особенности воды как растворителя. Электрическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Диссоциация комплексных соединений. Теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели.

3.3. Окислительно-восстановительные процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов. В разделе рассматриваются: определение и классификация окислительно-восстановительных процессов. Основные окислители и восстановители. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

*Общая трудоемкость дисциплины: 9 зачетных единиц, 324 часа.*

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Экология  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* ознакомление обучающихся с основами учения о биосфере и причинно-следственных связях между возникновением экологических проблем и характером взаимоотношений человеческого общества со средой обитания.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- базовую экологическую терминологию, основные понятия и законы экологии;
- структуру экосистем и биосферы, эволюцию биосферы;
- основные закономерности действия экологических факторов на живые организмы, влияние факторов среды на здоровье человека;
- основы функционирования природных экологических систем и общие представления об их устойчивости к антропогенным воздействиям;
- основные виды техногенных воздействий на глобальном и региональных уровнях, глобальные экологические проблемы;
- основные понятия о демографических проблемах;
- принципы рационального природопользования, основы экологического права и профессиональной ответственности;
- основные инженерные методы экологической защиты окружающей среды.

**Уметь:**

- использовать знания фундаментальных основ, подходы экологии в обучении и профессиональной деятельности;
- квалифицированно оценивать характер, направленность и последствия влияния производственной деятельности человека на природу, проводить анализ причин возникновения экологических кризисов;
- анализировать состояние окружающей среды, выявлять экологические проблемы, связанные с деятельностью промышленных предприятий.

**Владеть:**

- специальной терминологией и лексикой, принятой в экологии;
- навыками использования современных подходов и методов защиты окружающей среды в профессиональной деятельности;
- навыками прогнозирования последствий производственной деятельности с точки зрения биосферных процессов.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-9.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. История экологии и современное состояние.
2. Учение о биосфере. Экологические факторы.
3. Популяция. Экологические системы.

4. Современные глобальные экологические проблемы.
5. Инженерная защита окружающей среды.
6. Государство и экология.
7. Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерная графика  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

*Цели освоения дисциплины:* подготовка выпускников к проектно-технологической деятельности.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- общие методы построения и чтения чертежа;
- элементы начертательной геометрии и компьютерной графики;
- государственные стандарты оформления чертежей и конструкторских документов;
- программные средства компьютерной графики;

**Уметь:**

- выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций;
- использовать нормативные документы и государственные стандарты при проектировании, в том числе с использованием информационных технологий;
- применять методы геометрического моделирования технических объектов;

**Владеть:**

- методами и средствами пространственно-геометрических измерений на земной поверхности и горных объектов;
- способами построения графических изображений, создания чертежей с применением компьютерных пакетов программ;
- способами хранения и передачи информации;
- пакетами прикладных программ для построения чертежей;
- навыками выполнения и оформления чертежей и других конструкторских документов;

*Компетенции:* ОК-7, ПК-1, ПК-13.

Распределение по курсам и семестрам:

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид аттестации
1	1	17	-	17	-	экзамен
1	2	-	-	34	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Позиционные задачи. Метрические задачи, способы преобразования чертежа.
2. Аксонометрические проекции.
3. Конструкторская документация и оформление чертежей по ЕСКД.
4. Изображения – виды, разрезы, сечения.
5. Соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы.
6. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Изображение сборочных единиц. Сборочные чертежи изделий.
7. Возможности КОМПАС. Пользовательский интерфейс КОМПАС. Настройка рабочей среды КОМПАС
8. Системы координат и управление экраном. Графические примитивы. Объектные привязки
9. Построение плоских объектов. Команды оформления чертежей
10. Редактирование чертежей

*Общая трудоемкость дисциплины:* 5 зачетных единиц, 180 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Электроника  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра АИСУ

*Цели освоения дисциплины:* Базовая теоретическая и практическая подготовка бакалавра в области электроники на уровне, необходимом для понимания физических процессов в элементах и устройствах автоматики и систем управления; иметь представления об областях применения и возможностях типовых электронных устройств.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- физические основы электроники;
- принципы расчета и анализа электронных цепей;
- основы аналоговой электроники, ее современную элементную базу;
- принцип действия полупроводниковых и электронных приборов;
- электротехническую терминологию и символику.

**Уметь:**

- описывать и объяснять физические процессы в электронных цепях и устройствах;
- выбирать методы расчета и анализа электронных цепей;
- читать электронные схемы;
- грамотно выбирать электронные приборы и узлы;
- решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов и их параметров.

**Владеть:**

- навыками расчета и анализа электронных цепей;
- навыками моделирования электронных устройств;
- навыками практической работы с электронными устройствами;
- навыками измерения электрических характеристик и параметров электронных схем;
- навыками анализа и обработки результатов измерения;
- методикой использования программных средств и навыками применения современной вычислительной техники для решения схемотехнических задач.

*Компетенции:* ОК-7, ОПК-2, ПК-4

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	-	17	–	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Пассивные RC и LRC –цепи.
2. Принципы функционирования и характеристики полупроводниковых приборов.
3. Основные свойства аналоговых усилительных устройств.
4. Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах.
5. Интегральные усилители.
6. Генераторы синусоидальных колебаний.

*Общая трудоемкость дисциплины* 2 зачетные единицы, 72 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Энергия, ресурсы и развитие цивилизации  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* приобретение студентами знаний об основных видах энергетических ресурсов планеты, способах их добычи, переработки и использования. Особое внимание в рамках курса уделяется вопросам развития альтернативной энергетики и возобновляемым источникам энергии.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- историю развития общества с точки зрения научно-технического прогресса;
- технологические уклады;
- современные типы тепловых электростанций и перспективы их развития;
- альтернативные источники энергии;
- основные виды топливно-энергетических ресурсов планеты, их классификацию и направления использования;
- основные тенденции развития традиционной и альтернативной энергетики и их взаимосвязь с развитием страны и общества;

**Уметь:**

- определять сложившийся тип технологического уклада и перспективы его развития с точки зрения научно-технического процесса;
- проводить анализ эффективности использования топлива на основе их физико-химических характеристик;
- оценивать возможности строительства определенного типа электростанций исходя из существующих условий

**Владеть:**

- навыками анализа и реализации современных технологических решений для обеспечения эффективного производства электроэнергии
- навыками прогнозирования развития общества на основе баланса энергопотребления и энергосбережения.

*Компетенции:* ОК-2, ОПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	-	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Основные этапы развития цивилизации
2. Формирование основных технологических укладов с точки зрения потребления энергоресурсов
3. Современные и перспективные типы тепловых электростанций
4. Альтернативные источники энергии
5. Месторождения и способы добычи угля
6. Месторождения и способы добычи природного газа
7. Месторождения и способы добычи нефти

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы, 72 часа.



НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Безопасность жизнедеятельности  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области обеспечения безопасности в условиях чрезвычайной ситуации, формирование у обучающихся способности к использованию основных методов и приемов защиты.

*Задачи дисциплины:*

- научить обучающихся методам защиты в чрезвычайных ситуациях различного характера (природного, техногенного, социального);
- научить обучающихся основным принципам обеспечения безопасности в трудовой деятельности;
- научить обучающихся приемам оказания первой медицинской помощи при поражениях травматического характера и в терминальных состояниях.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные техногенные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- критерии, отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности;
- систему управления безопасностью жизнедеятельности.

**Уметь:**

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности;
- применять правовые и технические нормативы управления безопасностью жизнедеятельности;

**Владеть:**

- навыками самоорганизации и самообразования в области обеспечения БЖД;
- методами и средствами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику;
- навыками применения законодательных и правовых актов в области безопасности жизнедеятельности;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.

*Компетенции:* ОК-9, ПК-7.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	17	-	17	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Теоретические основы БЖД.
2. Защиты в ЧС природного характера.
3. Защита в ЧС техногенного характера.
4. Защита в ЧС социального характера.
5. Негативные факторы среды обитания и защита от них.
6. Первая медицинская помощь.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Охрана труда

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области обеспечения комфортной и безопасной производственной среды, формирование у обучающихся способности к использованию основных методов и приемов защиты персонала.

*Задачи дисциплины:*

- научить обучающихся методам защиты производственного персонала от негативных факторов производственной среды путем соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;
- познакомить обучающихся с основными направлениями государственной политики РФ в области охраны труда;
- научить обучающихся основным принципам разработки мер по обеспечению безопасности технологических процессов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные вредные и опасные производственные факторы, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- критерии, отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности;
- методы экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности в области охраны труда и производственной безопасности;
- систему государственного управления охраной труда в РФ;

**Уметь:**

- идентифицировать основные вредные и опасные факторы производственной среды;
- выбирать методы защиты и профилактики вредного влияния производственных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- применять правовые и технические нормативы управления охраной труда;
- организовывать рабочие места и производственный процесс в соответствии с требованиями производственной санитарии и безопасности;

**Владеть:**

- навыками работы с документами нормативно-правового регулирования вопросов охраны труда;
- опытом выбора адекватных способов коллективной защиты людей исходя из характера воздействия вредных факторов среды;
- опытом подбора комплекта индивидуальных средств, обеспечивающих эффективную защиту человека от действия вредных факторов производства;
- понятийно-терминологическим словарем в области охраны труда и производственной безопасности.

*Компетенции:* ОК-9, ПК-7.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	3	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Производственная санитария и гигиена труда.
2. Обеспечение травмобезопасности на производстве.
3. Управление безопасностью труда

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Теплотехника  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* теоретически и практически обучить будущих специалистов методам получения и преобразования энергии, расчета потоков жидкости и газа в такой степени, чтобы они могли выбирать и эксплуатировать необходимое оборудование в областях металлургии и теплоэнергетики при максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации технологических процессов и защиты окружающей среды.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные свойства и параметры состояния термодинамических систем, и законы преобразования энергии;
- законы термодинамики; термодинамические процессы и основы их анализа;
- термодинамику потока;
- основные законы механики жидких и газообразных сред;
- общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов;
- модели течения жидкости и газа;
- применение законов движения жидкостей и газов в металлургическом производстве.

**Уметь:**

- оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов;
- анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах, применяющихся в области теплоэнергетики;
- обосновывать практические инженерные решения по транспорту жидкостей и газов в трубопроводах и каналах, по изменению характера их движения в камерах промышленных печей, по выбору оборудования для эвакуации продуктов сгорания.

**Владеть:**

- методами анализа эффективности термодинамических процессов теплоэнергетического производства;
- методами расчета потоков жидкости и газа.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-1, ПК-10.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение в теплотехнику, основные понятия и определения.
2. Работа, теплота, внутренняя энергия, энтальпия и энтропия. Первый и второй законы термодинамики. Основные термодинамические процессы.
3. Цикл Карно. Реальные газы. Истечение и дросселирование газов и паров. Практическое использование процесса дросселирования.
4. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.

5. Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания и газовых турбин.
6. Физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики.
7. Общие законы и уравнения кинематики жидкостей и газа.
8. Уравнения Эйлера, Навье-Стокса, Бернулли.
9. Гидравлические сопротивления.
10. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
11. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 4 зачетные единицы, 144 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Тепломассообмен  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области промышленной теплоэнергетики, формирование у обучающихся способности к использованию основных понятий, законов и моделей переноса теплоты и массы для расчета тепломассообмена в процессах, устройствах и оборудовании теплоэнергетики.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- процессы переноса теплоты и массы вещества, методы математического описания этих процессов, методику выполнения расчетов тепломассообмена с привлечением соответствующего математического аппарата.

**Уметь:**

- использовать методы математического описания теплообмена в различных задачах промышленной теплоэнергетики;  
- составлять математические модели для исследования процессов тепломассообмена;  
- обосновывать практические инженерные решения по нахождению рациональных условий реализации процессов тепломассообмена в промышленной теплоэнергетике.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы по экспериментальному определению различных теплофизических параметров и радиационных свойств тел;  
- навыками выполнения инженерных расчетов процессов тепломассообмена.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Основные понятия и определения теории теплопроводности.
2. Теплопроводность при стационарном режиме ТО.
3. Теплопроводность при нестационарном режиме ТО.
4. Основные понятия и определения теории конвективного тепломассообмена.
5. Применение теории подобия для исследования процессов конвективных тепло- и массоотдачи.
6. Основные уравнения конвективного тепло- и массообмена. Тепловой и диффузионный пограничные слои.
7. Тепло- и массоотдача при вынужденной и свободной конвекции.
8. Основные понятия и определения теории РТО.
9. РТО в диатермической среде.
10. РТО в поглощающе-излучающей среде.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 4 зачетные единицы, 144 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение и технология конструкционных материалов  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* формирование комплекса знаний инженеров теплоэнергетического профиля, умения и навыков обоснованного выбора конструкционных материалов, позволяющих обеспечить высокую надежность и безотказность работы основного технологического оборудования, оптимальных режимов эксплуатации.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства;
- атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе;
- методы обработки металлов (деформация, термическая обработка);
- неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы;
- способы выбора материалов в соответствии с их эксплуатационными свойствами;
- прогнозирование конкурентоспособности материала и технологии на основе информационного поиска.

**Уметь:**

- использовать оборудование для определения механических и специальных свойств металлов (твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость, жаропрочность);
- пользоваться справочными данными при подборке материалов в соответствии с требованиями на технические характеристики изделий из них и условиями эксплуатации.

**Владеть:**

- методами испытаний материалов;
- методиками лабораторного измерения параметров материалов.

*Компетенции:* ПК-2, ПК-8.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4 ТКМ	17	17	-	-	зачет
3	5 Материаловедение	17	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Формирование структуры литых металлов.
3. Пластическая деформация. Механические свойства металлов.
5. Железо - углеродистые сплавы (стали, чугуны, легированные стали).
6. Термическая обработка металлов и сплавов.
8. Основные материалы, применяемые при изготовлении оборудования для теплоэнергетических предприятий. Неметаллические материалы.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 7 зачетных единиц, 252 часа.



НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Физико-химические основы водоподготовки  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* изучение технологии очистки теплоносителя и обеспечение оптимального водно-химического режима систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ. Задачи дисциплины - познакомить обучающихся с технологическими процессами при подготовке воды, с современными методами исследования свойств теплоносителя, научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проектировании и эксплуатации установок по очистке воды и обеспечению оптимального водно-химического режима систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- физико-химические основы водоподготовки, современные методы исследования свойств теплоносителя;
- основные технологические процессы при подготовке воды, устройств по организации оптимального водно-химического режима систем энергообеспечения промышленных предприятий и объектов ЖКХ, схем химико-технологического мониторинга качества теплоносителя.

**Уметь:**

- проводить предварительный анализ данных для конструирования водоподготовительных установок, установок по организации водно-химических режимов теплоэнергетического оборудования и систем химико-технологического мониторинга качества теплоносителя;
- осуществлять поиск необходимой информации в глобальных сетях.

**Владеть:**

- навыками расчета и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации;
- навыками логического, творческого и системного мышления.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-8, ПК-10.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	17	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Общая характеристика воды и водоподготовка. Основные показатели качества воды
2. Методы предварительной очистки воды
3. Обработка воды методом ионного обмена
4. Термическое обессоливание воды
5. Мембранные методы очистки воды
6. Удаление из воды растворимых газов
7. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами

*Общая трудоемкость дисциплины:* 4 зачетные единицы, 144 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Нагнетатели и тепловые двигатели  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области энергетики, формирование у обучающихся знаний и навыков в области использования тепловых двигателей.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- теоретические основы работы нагнетателей и тепловых двигателей;
- рабочие циклы работы нагнетателей и тепловых двигателей;
- термодинамические процессы, протекающие во время работы нагнетателей и тепловых двигателей;
- характеристики, конструкции нагнетателей и тепловых двигателей.

**Уметь:**

- производить конструктивные расчеты нагнетателей и тепловых двигателей;
- производить поверочные расчеты работы нагнетателей и тепловых двигателей;
- правильно выбрать оптимальные режимы эксплуатации тепловых двигателей и нагнетателей;
- использовать специальную справочную нормативную техническую и научную литературу.

**Владеть:**

- основами современных методов проектирования и расчета нагнетателей и тепловых машин;
- методами эксплуатации нагнетателей и тепловых машин.

*Компетенции:* ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид аттестации
2	4	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Принцип действия нагнетательных и расширительных машин
2. Насосы и вентиляторы. Центробежные насосы.
3. Вентиляторы.
4. Поршневые и роторные насосы. Насосы специальных типов.
5. Компрессоры. Центробежные и осевые компрессоры.
6. Поршневые и роторные компрессоры.
7. Паровые и газовые турбины. Многоступенчатые турбины.
8. Конструкции газовых турбин и ГТУ.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Теория и практика сжигания топлива  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* изучить теоретические основы сжигания различных видов топлива, конструкции сожигательных устройств, дать представление о современном состоянии, проблемах и направлениях совершенствования данного вида теплогенерации.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- принципы теплогенерации за счет сжигания различных видов топлива;
- основные теплофизические и рабочие свойства твердых, жидких и газообразных топлив, применяемых в промышленной теплоэнергетике;
- основные классификации топлив;
- условия самовоспламенения горючей смеси;
- организацию качественного сжигания топлива;
- устройства для сжигания различных видов топлива;
- технологии теплогенерации за счет электрической энергии, выбор и расчет электронагревателей;
- теплогенерация за счёт химической энергии сырья;
- экологические аспекты различных видов теплогенерации.

**Уметь:**

- применять методики расчета горения топлива и выбора топливосжигающих устройств и их режимных параметров;
- применять правила горелочных испытаний в период розжига печей и пуска котлов;
- рассчитывать тепловые и материальные балансы горения различных видов топлива.

**Владеть:**

- навыками расчёта горения различных видов топлив;
- навыками подбора соответствующего сожигательного устройства в печах, котлах и устройствах промышленной теплоэнергетики с учетом факторов, влияющих на технико-экономические показатели их работы.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-2, ПК-10

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	5	17	17	17	КР	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Топливо и его характеристики, балансовые расчёты горения топлива.
2. Механизм и кинетика горения твёрдого, жидкого и газообразного топлива.
3. Влияние различных параметров на длину факела.
4. Типы топливосжигающих устройств их выбор и эксплуатация.
5. Способы снижения расхода топлива в различных агрегатах.
6. Физические основы теплогенерации за счёт электрической энергии.
7. Экологические аспекты различных видов теплогенерации.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 7 зачетных единиц, 252 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Мировая культура  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра гуманитарных наук

*Цели освоения дисциплины:* формирование ценностного отношения к профессиональной деятельности через освоение курса «Мировая культура» и потребности в активном освоении духовно-нравственных ценностей.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- общую структуру курса и место в структуре знаний дисциплин гуманитарного цикла;
- основные подходы к определению культуры, ее сущность, место и роль в жизни человека и общества;
- формы культуры, способы порождения культурных норм, ценностей,
- механизмы сохранения и передачи их в качестве социокультурного опыта;
- типы культуры, их динамику, особенности культурных эпох, характер и тенденции современной культуры;
- место и роль России в мировой культуре.

**Уметь:**

- характеризовать сущность культуры, ее место и роль в жизни человека и общества;
- быть способным к диалогу как способу отношения к культуре и обществу;
- обосновывать личную позицию по отношению к проблемам культуры, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с литературой и сбора сведений и материалов по отдельным темам дисциплины, построения планов изложения (доклад, реферат) материала, оформления такого рода теоретических работ, организации справочного аппарата и библиографий к ним; ведения диалога и дискуссии, результативного общения.

*Компетенции:* ОК-2; ОК-6; ОК-7.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	17	17	–	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Мировая культура, сущность и особенности. Культура как явление общественной жизни.
2. Религия и искусство в системе культуры.
3. Человек и культура. Современный культурный человек.
4. Периодизация истории мировой культуры. Культура древних цивилизаций.
5. Культура античности.
6. Культура Средневековья и эпохи Возрождения.
7. Культура нового времени Европы.
8. Культура новейшего времени Европы и США.
9. Культура России.

*Общая трудоемкость дисциплины* 2 зачетные единицы, 72 часа.

**НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** Прикладная механика  
**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ** Промышленная теплоэнергетика  
**УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ** Бакалавриат  
**ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ** Кафедра технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

*Цели освоения дисциплины:* изучение современных методов конструирования механизмов и деталей машин, выполнение инженерных расчетов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- типовые конструкции узлов и механизмов и их кинематические и конструктивные схемы;
- критерии работоспособности механизмов;
- основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей.

**Уметь:**

- проводить кинематический расчет механических приводов и рациональный выбор двигателей;
- выполнять проектировочные и проверочные расчеты деталей на статическую прочность, выносливость;
- рационально выбрать конструктивные материалы и термообработку деталей для выполнения заданных функций;
- выполнять проектные, проверочные и оптимизационные расчеты деталей машин с использованием ЭВМ.

**Владеть:**

- методами проектирования, обеспечивающими разработку рациональных конструкций, исходя из заданных технических требований, условий работы технической системы и производственно-экономических возможностей;
- навыками работы с чертежами и технической документацией в соответствии с правилами ЕСКД, со справочниками, каталогами, стандартами и другими нормативными документами.

*Компетенции:* ПК-2

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовой проект	Вид промежуточной аттестации
2	3	17	17	17	КП	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Классификация машин и механизмов
2. Механические передачи
3. Цилиндрические зубчатые передачи
4. Конические зубчатые передачи
5. Червячные передачи
6. Волновые передачи.
7. Планетарные зубчатые передачи
8. Ременные передачи.
9. Цепные передачи
10. Подшипники качения
11. Подшипники скольжения
12. Валы и оси
13. Муфты
14. Соединения

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Физическая химия  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра физики и химии

*Цели освоения дисциплины:* научить методам теоретического и экспериментального исследования равновесных систем и кинетики физико-химических процессов, применению этих методов для решения задач черной металлургии.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- место физической химии как науки в структуре теоретических и практических знаний;
- фундаментальные представления о физико-химических процессах; основные закономерности равновесной термодинамики однокомпонентных систем;
- основные закономерности равновесной термодинамики многокомпонентных систем;
- принципы электрохимических процессов; основы химической кинетики.

**Уметь:**

- выполнять термодинамические расчеты;
- выполнять расчеты химического равновесия и анализ фазовых равновесий на основе диаграмм состояния;
- выполнять расчет кинетических характеристик процессов;
- использовать справочную литературу для физико-химических расчетов процессов в металлах и сплавах.

**Владеть:**

- методами работы на основном химико-аналитическом оборудовании;
- методами термодинамических расчетов;
- расчетов химического равновесия;
- методами расчета кинетических характеристик процессов.

*Компетенции:* ОК 1, ОПК 2, ПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	3	17	17	17	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Химическая термодинамика.
2. Химическое равновесие гомогенных систем
3. Химическое равновесие гетерогенных систем.
4. Термодинамическая теория растворов
5. Термодинамическая активность.
6. Фазовые равновесия.
7. Поверхностные явления.
8. Коллоидные системы
9. Теория электролитической диссоциации.
10. Формальная кинетика.
11. Цепные реакции.
12. Законы диффузии.
13. Кинетика гетерогенных процессов.
14. Катализ.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Организация и планирование эксперимента  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* Сформировать представление об основных компонентах процесса экспериментального исследования и оптимизации систем, теории планирования экспериментальных исследований, научить использовать методы математической статистики, применяемые при планировании эксперимента, основам статистической обработки экспериментальных данных и математическим основам планирования экспериментов.

*Результаты обучения:*

***Знать:***

- основные понятия математической статистики;
- основы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа;
- основы теории планирования эксперимента.

***Уметь:***

- осуществлять предварительную обработку и анализ экспериментальных данных;
- использовать методы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа при проведении промышленного и научного эксперимента;
- выбирать и составлять планы эксперимента, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции отклика.

***Владеть:***

- навыками обработки экспериментальных данных;
- навыками расчета параметров математической модели объекта исследований, оценки их значимости, а также адекватности полученной модели;
- методами поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика.

*Компетенции:* ОПК- 2, ПК-4.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	3	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Основные понятия и принципы планирования эксперимента.
2. Статистическое оценивание экспериментальных данных.
3. Основы дисперсионного анализа.
4. Корреляционный и регрессионный анализ.
5. Основы математического планирования эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент.
6. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Сертификация сырья и металлопродукции  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* Формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях практической деятельности, использующих методы и правила метрологии, стандартизации и сертификации, понимания роли сертификации в обеспечении развития и совершенствования качества сырья и металлопродукции, а также подготовка будущих специалистов для решения организационных, научных, технических и правовых задач, связанных с подтверждением соответствия продукции, процессов и услуг, возникающих в профессиональной деятельности.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- законодательные и нормативно – правовые документы в сфере стандартизации, сертификации и метрологии;
- основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений;
- основы технического законодательства;
- принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации;
- порядок и процедуры подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг;
- системы и схемы сертификации;
- порядок аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий.

**Уметь:**

- устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля;
- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции;
- выбирать системы и схемы сертификации продукции.

**Владеть:**

- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля;
- навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами.

*Компетенции:* ПК-8.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	5	17	17	17	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Основы метрологии и метрологического обеспечения
2. Основы технического законодательства
3. Основы стандартизации
4. Основы подтверждения соответствия

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.



НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Огнеупорные и теплоизоляционные материалы  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области подбора и использования огнеупорных и теплоизоляционных материалов, формирование у обучающихся системы знаний о свойствах огнеупоров, об особенностях и типах футеровочных материалов для металлургических агрегатов и котельных установок, о конструкции футеровок и механизме их разрушения. Обучение основам выбора теплоизоляционных материалов с учетом их физико-механических и физико-технических свойств, в зависимости от которых определяются рациональные области их использования.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные теплофизические и рабочие свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов;
- материалы, применяемые в конструкциях металлургических и теплоэнергетических установок, их классификацию;
- условия службы, причины износа и методы повышения износоустойчивости огнеупорной футеровки и тепловой изоляции.

**Уметь:**

- применять полученные знания для аргументированного подбора огнеупорных и теплоизоляционных материалов;
- осуществлять выбор экономически эффективных материалов в соответствии с перспективными направлениями развития металлургической и теплоэнергетической промышленности.

**Владеть:**

- подбором футеровочных материалов для устройств металлургической промышленности с учетом температурного фактора, а также других факторов, влияющих на время эксплуатации огнеупорного или теплоизоляционного изделия;
- навыками определения тепловых потерь через футеровки при стационарном и нестационарном режимах.

*Компетенции:* ОПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	1	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Огнеупорные материалы и их классификация.
2. Подготовка шихты для производства огнеупоров.
3. Виды огнеупоров, применяемых в устройствах металлургической промышленности.
4. Материалы высшей огнеупорности.
5. Теплоизоляционные материалы и изделия.
6. Огнеупорные бетоны.
7. Служба огнеупорных материалов в промышленных печах различного назначения.
8. Методы повышения стойкости футеровок и теплоизоляционных материалов.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области энергетики, формирование у обучающихся способности к определению перспектив развития и использованию имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные альтернативные (и возобновляемые) источники энергии;
- нетрадиционные методы получения и преобразования энергии;
- основы государственной политики в области энергосбережения;
- методы и критерии оценки эффективности использования энергии.

**Уметь:**

- оценивать параметры альтернативных источников энергии;
- рассчитывать мощность и конструктивные параметры энергетических установок на базе альтернативных источников энергии;
- разрабатывать принципиальные схемы установок на основе возобновляемых источников энергии.

**Владеть:**

- навыками элементарных расчетов энергетической эффективности теплоэнергетического оборудования на базе альтернативных источников энергии;
- навыками выбора альтернативных и конкурентоспособных путей энергоснабжения.

*Компетенции:* ОК-7, ПК-9.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	3	34	17	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Традиционные источники энергии. Нетрадиционные источники энергии.
2. Использование энергии Солнца. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
3. Использование энергии ветра.
4. Геотермальная энергия.
5. Использование энергии океана.
6. Биотопливо.
7. Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение.
8. Источники низкопотенциального тепла. Тепловые насосы.
9. Водородная энергетика.
10. Аккумулирующие устройства.
11. Особенности локального воздействия нетрадиционных и возобновляемых источников энергии на окружающую среду.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Металлургические технологии (часть 1)  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области металлургических технологий, формирование у обучающихся способности к комплексному подходу к последовательным технологическим процессам и операциям на предприятиях горнометаллургической отрасли.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные технологии производства чугуна и стали из минерального сырья и техногенных материалов;
- основные виды сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции;
- общие вопросы производства черных металлов и роль металлургии в развитии цивилизации;
- основные методы подготовки руд к плавке и производству чугуна;
- особенности выплавки стали в современных сталеплавильных агрегатах;
- основные методы и цели внепечной обработки стали и способы разливки стали;

**Уметь:**

- рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства черных металлов;
- выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов;

**Владеть:**

- навыками логического, творческого и системного мышления при решении задач;
- навыком решения элементарных и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- методами анализа процессов обогащения железных руд, производства агломерата, чугуна и стали, используя информацию об основных технологических и теплотехнических показателях.

*Компетенции:* ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-10

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	3	17	17	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение в курс. Основные понятия. Общие вопросы производства черных металлов
2. Подготовка руд к плавке и производство чугуна
3. Производство стали
4. Внепечная обработка стали. Получение слитков и литых заготовок черных металлов.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы или 72 часа.

**НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** Металлургические технологии (часть II – Основы обработки металлов давлением)  
**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ** 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ** Промышленная теплоэнергетика  
**УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ** Бакалавриат  
**ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ** Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* формирование представлений о системе технологий процессов обработки металлов давлением и формирование первичных навыков самостоятельного решения аналитических и экспериментальных задач для конкретных технологических процессов пластической деформации металлургического и машиностроительных циклов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- классификацию процессов обработки металлов давлением (ОМД);
- металлы и сплавы, используемые для получения изделий методами ОМД;
- экономические показатели эффективности применения операций ОМД;
- технологические схемы производства изделий методами ОМД и применяемое оборудование;
- основы формирования качества продукции в ОМД;
- меры экологической безопасности.

**Уметь:**

- анализировать процессы обработки металлов давлением и выбирать оборудование для прокатки, прессования, волочения,ковки, объемной и листовой штамповки;
- давать характеристику обрабатываемому металлу (сплав) и определять его свойства;
- описывать процессы обработки металлов давлением.

**Владеть:**

- навыками выполнения аналитических исследований процессов ОМД, оборудования и металлопродукции, литературного и патентного поиска с применением информационных средств и технологий;
- навыками формирования технологических схем производства изделий методами ОМД с учетом решения задач энерго- и ресурсосбережения, а также защиты окружающей среды от техногенных воздействий производства;
- навыками выбора материала и режима его обработки исходя из условий его эксплуатации и комплекса предъявляемых требований.

*Компетенции:* ПК-2, ПК-3.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	17	17		зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Основные виды обработки металлов давлением.
2. Сортамент и стандартизация продукции ОМД.
3. Основы пластической деформации металлов.
4. Прокатка металла.
5. Волочение и прессование.
6. Производство труб и гнутых профилей.
7. Свободная ковка и штамповка.
8. Дефекты металлопродукции. Техничко-экономические показатели производства.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Гидрогазодинамика  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области гидрогазодинамики, формирование способностей к анализу состояния равновесия и процессов движения однофазных и двухфазных систем, методам постановки и решения задач гидрогазодинамики двухфазных систем, анализу влияния основных параметров системы на характер движения двухфазных сред.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- физические основы механики двухфазных систем; законы равновесия и движения двухфазных систем;
- применение законов движения жидкостей и газов, двухфазных систем в теплоэнергетике;
- основные положения теории гетерогенных потоков и методы экспериментального и теоретического исследования гетерогенных течений;
- состояние перспективы развития науки и практики в области гидрогазодинамики двухфазных систем.

**Уметь:**

- принимать технически обоснованные решения по выбору расчётной схемы энергоустановок в целом и их отдельным элементам;
- моделировать гетерогенные течения с применением моделей различного уровня сложности с учетом переноса тепла, массы и импульса применительно к природным явлениям и инженерным задачам.

**Владеть:**

- численными методами расчета пространственных нестационарных и установившихся гетерогенных течений и навыками работы со специальной литературой.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-1, ПК-10.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	5	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Общая характеристика гидродинамических процессов в энергоустановках.
2. Образование дисперсной системы при продувке жидкости.
3. Образование дисперсных систем при кипении.
4. Диспергирование жидкости.
5. Движение однофазных и двухфазных сред в обогреваемых трубах. Определение тепловых нагрузок элементов пароводяного тракта.
6. Основные закономерности переноса в двухфазной среде. Движение одиночной частицы. Обтекание ансамбля частиц.
7. Режимы течения и характеристики двухфазных (пароводяных) сред. Потери давления в трубах при движении пароводяной смеси.
8. Гидродинамические процессы в барабане парового котла.
9. Двухфазные системы при очистке сточных вод.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Методы и аппараты очистки газов и воды  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области очистки газов и воды, формирование у обучающихся способности анализировать эффективность различных методов и средств очистки производственных запыленных газов и сточных вод, выбирать, рассчитывать стандартные газоочистные аппараты и установки для очистки воды с учётом степени очистки для предотвращения отрицательного воздействия на окружающую среду

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- физическую сущность процессов, протекающих в аппаратах и установках для очистки газов и воды, а также методы их математического описания;
- устройство аппаратов и установок для очистки газов от дисперсных частиц и газообразных токсичных компонентов; стандартные типы и типоразмеры очистного оборудования, их технические и технико-экономические характеристики, области преимущественного использования;
- устройство аппаратов и установок для очистки воды от примесей; стандартные типы и типоразмеры очистного оборудования, их технические и технико-экономические характеристики, области преимущественного использования;
- основные режимы работы очистного оборудования и области практического применения;
- причинно-следственные связи колебаний параметров технологических и атмосферных процессов, свойств сырьевых материалов с параметрами процессов очистки, обеспечивающих соблюдение установленных санитарных нормативов;
- источники образования запылённых газов и сточных вод на горно-металлургическом предприятии;
- возможные варианты схем систем очистки газа и воды для новых производств или реконструкции существующих систем очистки в условиях действующих производств; способы подготовки потоков перед очисткой;
- способы повышения эффективности очистки воды в условиях действующего производства.

**Уметь:**

- проводить анализ влияния различных факторов на параметры, характеризующие работу технологического оборудования для очистки газов и воды;
- выполнять технологические расчёты и оптимизацию режимов работы и параметров конструкции аппаратов и установок для очистки газов и воды с применением электронных таблиц;
- оценивать эффективность очистки, абсолютные и удельные эксплуатационные расходы, капитальные и приведённые затраты на очистку;
- определять экономический эффект от замены действующего очистного оборудования на предлагаемое новое.

**Владеть:**

- методами оценки влияния различных факторов на эффективность и технико-экономические показатели работы очистного оборудования;
- методами совершенствования технологических процессов очистки;
- методами разработки алгоритмов и программ для выполнения вариантных расчётов очистного оборудования.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-2, ПК-9

*Распределение по курсам и семестрам:*

<b>Курс</b>	<b>Семестр</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практики</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Курсовая работа</b>	<b>Вид промежуточной аттестации</b>
3	6	17	34	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

- 1 Введение и общие проблемы очистки газов и воды.
- 2 Электрическая очистка газов.
- 3 Очистка газов с применением жидкости.
- 4 Очистка газов фильтрованием.
- 5 Гравитационные, инерционные и центробежные пылеуловители.
- 6 Процессы и аппараты смешения и усреднения сточных вод.
- 7 Процессы и аппараты для механической очистки сточных вод.
- 8 Процессы и аппараты химической и физико-химической очистки сточных вод.
- 9 Процессы и сооружения биологической очистки сточных вод.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Информационные технологии и автоматизация в теплоэнергетике  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* обучение студентов основам информационных технологий, а также методов и средств автоматизации технологических процессов, принципам построения современных систем сбора, анализа и обработки информации, принципов построения промышленных сетей, устройства контроллеров и интерфейсов взаимодействия, приборов и датчиков измерения технологических параметров в сложных автоматизированных системах управления.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные понятия информационных технологий, понимать их сущность и значение;
- основные методы и средства получения, хранения и обработки информации при реализации основных информационных процессов;
- современные автоматизированные системы управления технологическими процессами и оборудованием в теплоэнергетике
- принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов
- принципы работы основных АСУ в теплоэнергетике;

**Уметь:**

- анализировать технологический процесс и оборудования как объект автоматического управления;
- формировать требования к автоматизации разрабатываемого технологического процесса;
- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации объектов управления технологическими процессами;
- основные требования и критерии оптимизации структуры и параметров автоматизированной системы.

**Владеть:**

- навыками применения современных средств автоматизации и информационных технологий для управления технологическими процессами;
- способами получения, поиска и обработки информации;
- методами совершенствования технологических процессов с использованием современных средств автоматизации.

*Компетенции:* ОПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	5	17	-	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение в компьютерные информационные технологии. Определение информации. Обобщенная структура информационного технологического процесса. Понятие информаци-



онной системы. Свойства информационных систем. Виды информационных систем. Структура и состав информационной системы.

2. Тенденции развития информационных технологий в энергетической отрасли. Технологии передачи и представления информации. История развития автоматических систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и понятие диспетчерского управления. Тенденции развития информационных систем. Информационные технологии и их роль в системах управления технологическими процессами. Аппаратные средства информационных систем автоматического управления. Функциональная организация информационных систем автоматического управления.

3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами Основные функции и состав АСУ ТП. Математические модели в АСУ ТП. Микропроцессорные технические средства для АСУ ТП.

4. Основы автоматизации в теплоэнергетике. Основные понятия и определения АСУ. Структура АСУ. Особенности тепловых агрегатов как объектов автоматического контроля и управления. Классификация АСУ. Технические средства систем автоматического регулирования и управления.

5. Методы математического описания линейных элементов АСУ. Характеристики и модели типовых динамических звеньев АСУ.

6. Алгоритмические схемы замкнутых автоматических систем управления и характеристики их передаточных свойств.

7. Устойчивость АСУ. Оценка качества управления АСУ.

8. Автоматические системы защиты теплового оборудования.

9. Автоматическое регулирование паровых котлов.

10. Автоматизация энергетических блоков.

*Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 часов.*

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерное моделирование процессов теплообмена  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области компьютерного моделирования, формирование у обучающихся способности к моделированию процессов теплообмена.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные численные методы, применяемые для решения задач теплообмена;
- основные принципы построения математических моделей процессов теплообмена;
- численные методы моделирования.

**Уметь:**

- осуществлять постановку и решение задачи теплообмена на ЭВМ;
- осуществлять корректное математическое описание процессов теплопереноса с использованием численных методов;
- анализировать результаты и формулировать выводы и рекомендации.

**Владеть:**

- численными методами решения задач теплообмена;
- навыками использования математических моделей для исследования процессов переноса тепла.

*Компетенции:* ОПК-2, ПК-4.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	7	17		17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Математическое описание процессов теплообмена.
2. Численное решение задач кондуктивного переноса тепла.
3. Численное решение неоднородных краевых задач теплообмена.
4. Численное решение нелинейных задач теплообмена.
5. Численное решение задач радиационного теплообмена.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 5 зачетных единиц, 180 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Низкотемпературные технологические процессы и установки

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения

им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области энергетики, формирование у обучающихся способности к приобретению навыков применения низкотемпературной техники, изучение низкотемпературных методов разделения газовых смесей.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- особенности низкотемпературных циклов;
- классификацию криогенных теплообменников;
- основные уравнения расчета оборудования, используемого в низкотемпературных установках.

**Уметь:**

- определять влияние режима работы на характеристики оборудования;
- проводить анализ влияния различных факторов на параметры, характеризующие работу оборудования;
- выполнять технологические расчеты режимов работы и параметров конструкции низкотемпературного оборудования;
- анализировать результаты расчетов и формулировать выводы и рекомендации.

**Владеть:**

- методами проведения испытаний тепломассообменного оборудования;
- методами оценки влияния различных факторов на эффективность и технико-экономические показатели работы тепломассообменного оборудования;
- методами проектирования тепломассообменного оборудования.

*Компетенции:* ПК-2, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	7	17	34	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Современное состояние и краткий обзор развития промышленных низкотемпературных установок.
2. Общие характеристики и классификация низкотемпературных установок.
3. Термодинамические основы работы холодильных машин. Способы получения низких температур. Тепловые диаграммы. Обратный процесс.
4. Холодильные агенты и хладоносители. Хладогенты: требования, группы, свойства. Хладоносители.
5. Холодильные циклы одноступенчатого сжатия. Воздушная холодильная установка. Паровая холодильная машина.
6. Холодильные циклы многоступенчатого сжатия. Циклы сжатия: двухступенчатые, трехступенчатый, каскадные.
7. Теплоиспользующие холодильные машины: абсорбционные, парожеткорные, газовые.
8. Процессы испарения и конденсации. Их общая характеристика. Конденсаторы. Равновесие между жидкостью и паром.
9. Ректификация. Сущность процесса ректификации. Виды процессов ректификации.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 7 зачетных единиц, 252 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Котельные установки и парогенераторы  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области теплоэнергетики, формирование у обучающихся способности к изучению принципов работы котлов и парогенераторов, представлений о современном состоянии, проблемах и направлениях их совершенствования.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- методы композиции и декомпозиции технических систем производства тепловой и электрической энергии с использованием органического топлива с выявлением основных функциональных связей между отдельными элементами системы;
- технические характеристики топлива и способы подготовки и технологии сжигания топлива для котлов;
- методы оценки эффективности использования топлива в котлах;
- конструкции, характеристики и принцип работы паровых котлов, парогенераторов, их основных элементов и вспомогательного оборудования;
- принцип и последовательность теплового, аэродинамического расчетов;
- основы гидродинамики, температурные и водные режимы паровых котлов.

**Уметь:**

- пользоваться нормативными материалами;
- проводить тепловой и аэродинамический расчеты парового котла и газового тракта;
- обосновывать выбор различного теплоэнергетического оборудования;
- производить контроль топлива, очаговых остатков, продуктов сгорания и эффективности работы парового котла.

**Владеть:**

- информацией об общих закономерностях физико-химических процессов в поверхностях нагрева паровых и водогрейных котлов;
- информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития источников теплоснабжения в теплоэнергетике;
- методиками расчета основных элементов технологической схемы котлоагрегата;
- методиками теплового, гидравлического, аэродинамического расчетов котлоагрегата.

*Компетенции:* ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	34	34	-	6	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Сжигание топлива в топках паровых котлов.
2. Профиль парового котла. Компоновка и условия работы поверхностей нагрева.
3. Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла.
4. Гидродинамика и температурный режим поверхностей нагрева. Чистота пара и водный режим.
5. Аэродинамика котельных установок. Монтаж и наладка котлов.
6. Эксплуатация котлов. Парогенераторы атомных станций.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 7 зачетных единиц, 252 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Тепломассообменное оборудование предприятий  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области промышленной теплоэнергетики, формирование у обучающихся способности к использованию знаний о процессах переноса теплоты и массы, конструкций и особенностей работы основных типов тепломассообменного оборудования для расчета, выбора и оптимизации тепломассообменного оборудования, теплотехнологических схем и процессов на объектах промышленной теплоэнергетики.

*Результаты обучения:*

***Знать:***

- основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по вопросам расчета, проектирования и использования тепломассообменного оборудования предприятий;
- основные типы и конструкции тепломассообменного оборудования предприятий и области их применения;
- основные физико-химические процессы, протекающих в элементах тепломассообменного оборудования, физические законы, которым они подчиняются, и модели для их описания;
- основные теплоносители, применяемые в тепломассообменном оборудовании, их свойства и характеристики;
- методы расчета тепломассообменного оборудования предприятий и используемую при этом нормативную документацию.

***Уметь:***

- проводить самостоятельную работу и принимать самостоятельные решения в вопросах проектирования и подбора тепломассообменного оборудования предприятий в рамках своей профессиональной компетенции;
- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета тепломассообменного оборудования и применять их на практике для решения поставленной задачи;
- проводить подбор тепломассообменного оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с его функциональным назначением и требуемыми характеристиками;
- анализировать информацию о новых типах и конструкциях тепломассообменного оборудования, принципах их действия, методах их расчета и проектирования;
- проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов;
- использовать программы расчетов характеристик тепломассообменного оборудования;
- проводить энерго- и ресурсосберегающие мероприятия в установках, в состав которых входит тепломассообменное оборудование.

***Владеть:***

- терминологией в области тепломассообменного оборудования предприятий;
- навыками поиска информации о свойствах теплоносителей, используемых в тепломассообменном оборудовании;
- информацией о технических параметрах тепломассообменного оборудования, входящего в состав энергетических и технологических установок;
- навыками проведения тепловых, гидравлических и конструктивных расчетов теплообменного оборудования;

- навыками проектирования элементов тепломассообменного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

*Компетенции:* ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

<b>Курс</b>	<b>Семестр</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практики</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Курсовая работа</b>	<b>Вид промежуточной аттестации</b>
4	7	17	34	-	курсовой проект	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Основные виды промышленных тепломассообменных процессов, аппаратов и установок.
2. Рекуперативные теплообменники. Регенеративные теплообменники.
3. Выпарные установки. Смесительные теплообменники.
4. Перегонные и ректификационные установки.
5. Сушильные установки. Сорбционные процессы и установки.
6. Вспомогательное оборудование тепломассообменных установок. Монтаж тепломассообменных установок.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Экономическая теория  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра экономики, управления и организации производства

*Цели освоения дисциплины:* научить студентов оперировать экономической терминологией, анализировать экономическую информацию и давать научное объяснение экономическим явлениям и процессам; получить навыки решения экономических задач, формулировки самостоятельных выводов и предложений.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- общие проблемы экономического развития;
- ценообразование на факторы производства;
- основные макроэкономические показатели;
- сущность макроэкономического равновесия;
- механизм и инструменты государственного регулирования экономики;
- сущность фискальной, кредитно-денежной, социальной и инвестиционной политики и их роль в регулировании рыночной экономики;

**Уметь:**

- анализировать и объяснять экономические воззрения и экономические события внутри страны и за ее пределами с целью формирования экономического поведения и экономического мышления;
- находить и использовать экономическую информацию, необходимую для ориентирования в новых проблемах экономического развития;

**Владеть:**

- экономической терминологией, лексикой и основными экономическими категориями;
- законами развития экономических систем, основами положений макро- и микроэкономики;
- методикой расчета наиболее важных экономических показателей.

*Компетенции:* ОК-3; ПК-6

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	17	34	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Введение в экономическую теорию.
2. Основы теории рыночной экономики. Издержки производства и доход.
3. Поведение фирмы в условиях различных рыночных структур.
4. Рыночная оценка факторов производства и формирование доходов.
5. Макроэкономическое равновесие. Макроэкономическая нестабильность.
6. Государственное регулирование макроэкономики.
7. Современные международные экономические отношения.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Предпринимательская деятельность  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра экономики, управления и организации производства

*Цели освоения дисциплины:* получение знаний в области предпринимательства, необходимых для практической деятельности бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- цели и задачи предпринимательства, виды и формы, критерии и функции;
- приемы использования основ экономических знаний в предпринимательстве;
- приемы и методы разработки оперативных планов работы производственных подразделений при осуществлении предпринимательской деятельности.

**Уметь:**

- использовать основы экономических знаний в сфере предпринимательства;
- использовать приемы и методы разработки оперативных планов работы производственных подразделений при осуществлении предпринимательской деятельности.

**Владеть:**

- способностью использовать основы экономических знаний в сфере предпринимательства;
- способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений при осуществлении предпринимательской деятельности.

*Компетенции:* ОК-3; ПК-6

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	5	17	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Понятие и содержание предпринимательства.
2. Виды и формы предпринимательской деятельности.
3. Особенности производственного предпринимательства.
4. Особенности внутренней и внешней среды предпринимательского предприятия.
5. Организация и развитие собственного дела.
6. Конкуренция среди предпринимателей.
7. Оценка результатов предпринимательской деятельности.
8. Планирование предпринимательской деятельности предприятия.
9. Государственное регулирование предпринимательской деятельности.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 4 зачетные единицы, 144 часа.



НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Коррозия и защита металлов  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* приобретение студентами компетенций в области изучения причин и видов коррозионного разрушения металлов в различных коррозионно-активных средах, понимания механизмов коррозионных процессов как одного из важнейших направлений повышения качества металлопродукции, выбора научно-обоснованных методов защиты металлов от коррозии во всех средах природной и производственной деятельности.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах;
- общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов;
- основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия;
- концепцию комплексного обеспечения защиты металлов от коррозии.

**Уметь:**

- оценить характер влияния окружающей и производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;
- выбрать конструкционный материал;
- использовать математический аппарат и физико-химические методы для расчета термодинамической возможности протекания коррозионных процессов и определения скорости протекания коррозии в газовых средах и жидких электролитических проводящих средах;

**Владеть:**

- самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях, терминах, а также для решения теоретических и практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- выполнения термодинамических и кинетических расчетов коррозионных процессов;
- качественной и количественной оценки коррозионной стойкости металлов и средств защиты с целью выбора наилучшего материала для применения в определенных эксплуатационных условиях;
- выполнения инженерных расчетов по определению показателей скорости коррозии металлов.

*Компетенции:* ОПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	17	17	17	-	Зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Газовая коррозия
2. Электрохимическая коррозия металлов.
3. Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов. Специфические виды коррозии.
4. Защита металлов от коррозии.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технические средства автоматизации\*  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* научить способам контроля и измерения теплотехнических параметров, оценки и выбору рациональной структуры измерительных средств, применительно к целям автоматического контроля, а также приобрести знания в области технических средств автоматизации теплоэнергетических процессов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров в теплоэнергетике;
- основные виды контрольно-измерительных средств систем автоматизации теплоэнергетических процессов;
- основные технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи;
- технические средства обработки, хранения информации и выработки управляющих воздействий.

**Уметь:**

- классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации;
- применять системы автоматического управления технологическими процессами в теплоэнергетике;
- выбирать регулирующие органы, исполнительные устройства и механизмы для автоматизации технологических процессов в теплоэнергетике;
- пользоваться приборами и оборудованием для измерения, преобразования, передачи и хранения параметров технологического процесса.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях;
- методами фиксирования, переработки и передачи информации для осуществления контроля, регулирования и управления автоматизированными линиями производства.

*Компетенции:* ПК-8.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	17	17	17	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Введение в курс. Основные понятия. Общие вопросы измерения технологических параметров, переработки и передачи информации.
2. Приборы для измерения давления, расходов жидкостей и газов, температуры, влажности и уровня. Определение состава газов.
3. Показывающие вторичные приборы. Автоматические регуляторы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. Интерфейсные устройства.
4. Технические средства контроля и автоматизации в основных агрегатах теплоэнергетики.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технологические измерения и приборы  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* научить методам обеспечения эффективной тепловой работы энергетического оборудования, правилам и способам контроля и измерения технологических параметров производства, оценке и выбору рациональной структуры измерительных средств и их метрологических характеристик применительно к целям автоматического контроля, методикам определения и снижения погрешностей измерения при исследовании, проектировании и управлении технологическими объектами.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные понятия в области теории измерений и измерительной техники;
- принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов;
- физические эффекты и принципы преобразования физических величин, виды и методы измерений физических величин.

**Уметь:**

- измерять и контролировать основные технологические параметры промышленных объектов с помощью типовых измерительных приборов;
- применять математический аппарат для анализа и оценки результатов и погрешностей измерений;
- проводить поверку, калибровку средств измерений;
- устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием;
- применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работой с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях;
- основами логического, творческого и системного мышления;
- методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений;
- основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений.

*Компетенции:* ПК-8

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	17	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Основы измерительной техники. Общие сведения об измерениях и средствах измерений. Методы измерения и контроля.
2. Измерительные преобразователи. Методы и средства измерения температуры.
3. Методы и средства измерения давления и разности давлений.
4. Методы и средства измерения расхода. Методы и средства измерения уровня жидкостей и сыпучих тел. Измерение влажности материалов.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Методы и средства технологического контроля\*  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* научить методам обеспечения эффективной тепловой работы энергетического оборудования, правилам и способам контроля и измерения технологических параметров производства, оценке и выбору рациональной структуры измерительных средств и их метрологических характеристик применительно к целям автоматического контроля, методикам определения и снижения погрешностей измерения при исследовании, проектировании и управлении технологическими объектами.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основные понятия в области теории измерений и измерительной техники;
- принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов;
- физические эффекты и принципы преобразования физических величин, виды и методы измерений физических величин.

**Уметь:**

- измерять и контролировать основные технологические параметры промышленных объектов с помощью типовых измерительных приборов;
- применять математический аппарат для анализа и оценки результатов и погрешностей измерений;
- проводить поверку, калибровку средств измерений;
- устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления технологическими процессами и оборудованием;
- применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работой с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их применения в практических ситуациях;
- основами логического, творческого и системного мышления;
- методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений;
- основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений.

*Компетенции:* ПК-8.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	17	17	17	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Общие сведения об измерениях и средствах измерения и контроля. Методы измерения и контроля. Измерительные преобразователи.
2. Методы и средства измерения и контроля температуры.
3. Методы и средства измерения и контроля давления и разности давлений.
4. Методы и средства измерения и контроля расхода.
5. Методы и средства измерения и контроля уровня жидкостей и сыпучих тел. Измерение и контроль влажности материалов.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 6 зачетных единиц, 216 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* Повышение уровня знаний выпускников в области энергосбережения.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- нормативную базу энергосбережения;
- государственную политику России в области повышения эффективности использования энергии;
- методы и критерии оценки эффективности энергосбережения;
- основы энергоаудита объектов теплоэнергетики;
- понятие условного топлива, первичного условного топлива.

**Уметь:**

- осуществлять оценку потенциалов энергосбережения в теплоэнергетике;
- осуществлять оценку потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита;
- осуществлять энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации;
- навыками находить и перерабатывать информацию;
- навыками логического творческого и системного мышления.

*Компетенции:* ОК-4, ОПК-1, ПК-9.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	7	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Актуальность энергосбережения в России и в мире.
2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России.
3. Нормативная база энергосбережения.
4. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.
5. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.
6. Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.
7. Энергосберегающие мероприятия в промышленности.
8. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы, 72 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Комплексное использование сырья и отходов\*  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ. Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* формировании у студентов базовых компетенций в области использования ресурсной базы топливно-энергетического комплекса, сырья, применяемого в промышленности, методы их рационального использования с применением ресурсосберегающих и безотходных технологий.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- источники образования отходов;
- классификацию промышленных отходов;
- современные технологии переработки отходов;
- источники образования отходов в энергетической промышленности.

**Уметь:**

- оценивать эффективность использования отходов;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;
- использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач.

**Владеть:**

- основными понятиями в области переработки и утилизации промышленных отходов;
- основными методами оценки эффективности переработки отходов;
- навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения.

*Компетенции:* ОК-4, ПК-9.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	7	17	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Современные экологические проблемы природопользования.
2. Классификация промышленных отходов.
3. Источники образования промышленных отходов.
4. Эффективность использования отходов.
5. Источники образования золошлаковых отходов и пути их рационального использования.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 2 зачетные единицы, 72 часа.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технологические энергоносители предприятий  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ. Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ. Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области производства и использования различных энергоносителей, формирование у обучающихся способностей к изучению устройств, схем, методик расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования для систем производства, аккумуляции, распределения и транспортировки основных технологических энергоносителей промышленных предприятий – сжатого воздуха, технической воды, горючих газов, хладоносителей, технологических газов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- структуру схем снабжения промышленных предприятий энергоносителями: сжатым воздухом, газом, водой, холодом, продуктами разделения воздуха;
- основное и вспомогательное оборудование для генерации, дополнительной обработки, транспорта и потребления энергоносителя;
- методы расчета потребности промышленных предприятий в заданном энергоносителе;
- качественные характеристики применяемых энергоносителей.

**Уметь:**

- составить схему снабжения заданным энергоносителем промышленного предприятия;
- произвести гидравлический расчет коммуникаций;
- оптимизировать работу системы в зависимости от графика потребления энергоносителя;
- наметить энергоэффективные способы регулирования производства и транспорта энергоносителя;
- определить эффективность системы.

**Владеть:**

- навыками определения потребностей предприятий в энергоносителях;
- методиками гидравлических расчетов коммуникаций, подбора основного и вспомогательного оборудования;
- методами энергосбережения в системах снабжения энергоносителями промышленных предприятий.

*Компетенции:* ПК-2, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	34	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях.
2. Системы воздуходобывания промышленных предприятий.
3. Основное и вспомогательное оборудование КС.
4. Системы газоснабжения промышленных предприятий.
5. Характеристика газов.
6. Системы технического водоснабжения.
7. Прямоточная, обратная и бессточная схемы водоснабжения.
8. Системы холодоснабжения промпредприятий.
9. Обеспечение предприятий продуктами разделения воздуха.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Источники и системы теплоснабжения\*  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ. Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* подготовка обучающихся в области энергетики, формирование у обучающихся способности к изучению принципов работы, устройства и эксплуатации оборудования источников тепла, тепловых сетей и теплопотребляющих установок абонентов.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- структуру и состав системы теплоснабжения промышленных предприятий, характеристики установленного в системе энергетического оборудования;
- современные алгоритмы расчета систем теплоснабжения, расчета расхода тепла на отдельные виды теплопотребления, расчета потребности топлива, составления теплового баланса;
- расчетные и предельные параметры теплоносителей, тепловые и гидравлические режимы работы элементов системы теплоснабжения;
- конструкции оборудования систем производства и распределения теплоносителей, систем теплоснабжения.

**Уметь:**

- применять методы разработки энергетических балансов систем теплоснабжения;
- применять методы анализа работы систем теплоснабжения, систем производства и распределения теплоносителей и повышения эффективности их работы;
- применять методы составления и расчета тепловых схем котельных, ТЭЦ, тепловых пунктов, элементов систем производства и распределения теплоносителей;
- использовать специальную справочную нормативную техническую и научную литературу.

**Владеть:**

- основами современных методов проектирования и расчета систем теплоснабжения населенных пунктов, городов и промышленных предприятий;
- методами расчета потребления тепла предприятием и жилыми районами, гидравлического расчета, способами регулирования отпускаемого тепла;
- методами проектирования теплообменного оборудования.

*Компетенции:* ПК-2, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	34	17	-	-	зачет

*Содержание дисциплины:*

1. Введение. Назначение и область применения источников и систем теплоснабжения предприятий.
2. Системы теплоснабжения предприятий.
3. Источники теплоснабжения предприятий.
4. Регулирование отпуска теплоты в системах теплоснабжения.
5. Тепловые сети предприятий.
6. Эксплуатация систем теплоснабжения предприятий.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов.



НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерные методы проектирования в теплоэнергетике  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* ознакомить студентов с методиками трёхмерного компьютерного проектирования деталей оборудования для теплоэнергетики, а также визуализации и анимации для деталей и сборок, реализованных в САД и САЕ – системах, и привить навыки работы в этих программах.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- современные программные комплексы для компьютерного проектирования оборудования и технологических процессов в теплоэнергетике;
- основные подходы к проектированию деталей оборудования и технологических процессов;
- основы методик проверки конструкций и оптимизации технологических процессов

**Уметь:**

- правильно выбирать программный продукт для решения поставленной задачи;
- использовать САД и САЕ – систему для осуществления компьютерного проектирования оборудования или процесса;
- анализировать и проверять полученные проектные решения.

**Владеть:**

- навыками работы в САД и САЕ – системах.
- методиками и подходами к проектированию основных деталей оборудования для теплоэнергетики и технологических процессов;
- методами проверки и оптимизации.

*Компетенции:* ПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	7	-	34	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Современные программные комплексы для компьютерного проектирования в теплоэнергетике.
2. Конструирование силовых элементов машин и агрегатов для теплоэнергетики.
3. Проверка и оптимизация конструкций в пакетах прикладных программ.
4. Методы визуализации и диалога; средства и методы компьютерной графики.
5. Компьютерные методы проектирования и оптимизации технологических процессов.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 5 зачетных единиц или 180 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Системы автоматизированного проектирования в теплоэнергетике\*  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* ознакомить студентов со средствами автоматизированного проектирования оборудования и сборочных единиц для теплоэнергетики, а также привить навыки работы с САПР.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- современные системы автоматизированного проектирования деталей и оборудования для теплоэнергетики;
- основные подходы к проектированию деталей оборудования и сборочных единиц;
- основы методик проверки деталей и сборочных единиц на прочность.

**Уметь:**

- правильно выбирать необходимую САПР для решения поставленной задачи;
- использовать САПР для автоматизированного проектирования деталей и оборудования для теплоэнергетики.
- производить проверку деталей и сборочных единиц на прочность.

**Владеть:**

- навыками работы с САПР.
- методиками и подходами к проектированию основных деталей оборудования для теплоэнергетики.
- методами проверки деталей и сборочных единиц на прочность.

*Компетенции:* ОПК- 2, ПК-2.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	7	-	34	-	-	экзамен

*Содержание дисциплины:*

1. Современные системы автоматизированного проектирования в теплоэнергетике.
2. Конструирование силовых элементов машин и агрегатов для теплоэнергетики.
3. Создание сборок, их визуализация и анализ.
4. Проверка деталей и сборок на прочность

*Общая трудоемкость дисциплины:* 5 зачетных единиц или 180 часов.

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Учебная практика/Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* получение первичных профессиональных умений и навыков, знакомство студентов с объектами будущей профессиональной деятельности, подготовка к изучению последующих профильных дисциплин.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- особенности промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций в области теплоэнергетики и теплотехники;

**Уметь:**

- обрабатывать и обобщать полученную информацию;  
- формулировать выводы на основе полученной информации;

**Владеть:**

- навыками обработки информации;  
- составления отчетных документов.

*Компетенции:* ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики (недели)	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
1	2	-	2	-	-	Зачет с оценкой

*Содержание дисциплины:*

1. Подбор места практики.
2. Посещение организационного собрания.
3. Знакомство с объектом практики.
4. Знакомство с технологическими процессами и основным оборудованием.
5. Знакомство с опытом внедрения передовых технологических процессов на предприятии.
6. Обработка и обобщение информации, полученной на этапе прохождения практики.
7. Подготовка и оформление отчета по практике.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов (2 недели).

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Научно-исследовательская работа  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у бакалавров навыков самостоятельного ведения научных исследований.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- основную терминологию в области теплоэнергетики и теплотехники;
- основные источники научно-технической информации в области теплоэнергетики и теплотехники, в том числе электронные;
- методы работы с научно-технической информацией;
- методы и приборы, применяемые при научных исследованиях в области теплоэнергетики и теплотехники.

**Уметь:**

- эффективно работать индивидуально, в качестве члена или руководителя группы по сбору и анализу научно-технической информации
- демонстрировать ответственность за результаты проведенной работы;
- самостоятельно учиться и непрерывно повышать свою квалификацию.

**Владеть:**

- способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников научной информации, в том числе электронных;
- навыками написания научно-технического текста;
- навыками научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий.
- научной терминологией в области теплоэнергетики и теплотехники;
- методами работы с базами данных;
- методами поиска информации, необходимой для получения новых знаний;
- основными методами и приборами научных исследований в области теплоэнергетики и теплотехники.

*Компетенции:* ОК-5, ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-13

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	-	-	-	-	Зачет с оценкой

*Содержание дисциплины:*

1. Составление плана выполнения научно-исследовательской работы.
2. Сбор научно-технической литературы по теме научного исследования.
3. Анализ научно-технической литературы.
4. Проведение необходимых исследований по теме исследования.
5. Формулирование основных выводов по теме исследования.
6. Составление отчета по теме научного исследования

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов, (2 недели).

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Производственная практика/Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* изучение основных процессов и оборудования предприятий теплоэнергетики, правил технической эксплуатации теплоэнергетических установок, а также правил техники безопасности и приобретение навыков работы с технической документацией. Закрепление полученных в вузе теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении профессиональных дисциплин.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- технологические процессы и производственное оборудование в подразделениях предприятий энергетики;
- виды, назначение и характеристики оборудования, используемого на предприятиях теплоэнергетики и теплоснабжения;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок;
- права и обязанности мастера цеха, участка.

**Уметь:**

- анализировать техническую документацию, схемы теплоснабжения, конструктивные особенности теплоэнергетических установок;

**Владеть:**

- навыками составления мероприятий по проведению работ по техническому обслуживанию установленного основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических установок.

*Компетенции:* ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики (недели)	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
2	4	-	2	-	-	Зачет с оценкой

*Содержание дисциплины:*

1. Подбор места практики.
2. Посещение организационного собрания.
3. Знакомство с объектом практики.
4. Изучение общезаводских вопросов, основных технологических процессов и оборудования.
5. Изучение вопросов охраны труда и защиты окружающей среды.
6. Написание и оформление отчета по практике.
7. Сдача зачета (защита отчета) по практике.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетных единиц, 108 часов (2 недели).

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Производственная практика/Технологическая практика  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* изучение основных технологических процессов и оборудования для их осуществления, с точки зрения внедрения современных технических решений. Ознакомление с методами конкретного планирования производства на предприятиях топливно-энергетического комплекса, знакомство с формами и методами сбыта продукции, а также обеспечения ее конкурентоспособности. Закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами в процессе обучения.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- структуру предприятия (или организации), функции его подразделений (отделов), их взаимосвязь и подчиненность;
- технологические процессы и производственное оборудование в подразделениях предприятия.
- виды, назначение и характеристики оборудования, используемого для осуществления технологических процессов на предприятиях топливно-энергетического комплекса;
- приборы и схемы для измерения тепловых величин;
- методику составления тепловых балансов оборудования;

**Уметь:**

- анализировать техническую документацию, схемы теплоснабжения, конструктивные особенности теплоэнергетических установок;
- на основе проведенного анализа вносить предложения по внедрению современных технических решений в области энергетики;
- составить план теплотехнического эксперимента, подобрать приборы и лабораторное оборудование;
- оценить экологические последствия для окружающей среды при эксплуатации энергетических установок;
- составить энергетический баланс конкретной теплоэнергетической установки;

**Владеть:**

- навыками проведения работ по техническому обслуживанию установленного основного и вспомогательного оборудования тепловой части объектов теплоэнергетики, энергетических и теплотехнологических предприятий, тепловых сетей;

*Компетенции:* ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики (недели)	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
3	6	-	2	-	-	Зачет с оценкой

*Содержание дисциплины:*

1. Подбор места практики.
2. Посещение организационного собрания.
3. Получение инд. задания по практике.
4. Знакомство с объектом практики.
5. Знакомство с основными типами выпускаемой продукции.
6. Знакомство с технологическими процессами и оборудованием цехов.
7. Написание и оформление отчета по практике.
8. Сдача зачета (защита отчета) по практике.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 3 зачетные единицы, 108 часов (2 недели).

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Производственная практика/Преддипломная практика  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели освоения дисциплины:* развитие навыков проектирования теплоэнергетических установок и самостоятельного решения задач по эксплуатации и ремонту объектов теплоэнергетического оборудования. Изучение организационной структуры службы главного энергетика на предприятии и особенностей управления ее подразделениями. Закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин учебного плана.

*Результаты обучения:*

**Знать:**

- правила эксплуатации и ремонта теплоэнергетического оборудования;
- этапы проектирования теплоэнергетических установок;
- правила подготовки и оформления рабочих чертежей и технических схем;
- характеристики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике;
- правила техники безопасности при эксплуатации энергетического оборудования;
- типы и устройство теплоэнергетических установок.

**Уметь:**

- использовать современные информационные технологии для получения новых знаний в области теплоэнергетики;
- провести конструкторский расчет теплоэнергетической установки, теплообменника и другого оборудования;
- оценить экономические характеристики технологического процесса.

**Владеть:**

- навыками чтения технических чертежей и технологических схем оборудования;
- приемами организации рабочего места и его технического оснащения в полном соответствии с требованиями к безопасным условиям труда;
- навыками проведения тепловых измерений на действующем оборудовании и в лаборатории;

*Компетенции:* ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

*Распределение по курсам и семестрам:*

Курс	Семестр	Лекции	Практики (недели)	Лабораторные работы	Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
4	8	-	15	-	-	Зачет с оценкой

*Содержание дисциплины:*

1. Подбор места практики.
2. Посещение организационного собрания.
3. Знакомство с объектом практики.
4. Изучение подразделения (цеха, участка и т.п.) предприятия и его основного оборудования.
5. Выполнение индивидуального задания.
6. Выполнение специального задания.
7. Изучение вопросов организации и экономики производства.
8. Изучение вопросов охраны труда и защиты окружающей среды.
9. Написание и оформление отчета по практике.
10. Сдача зачета (защита отчета) по практике.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 22 зачетные единицы, 792 часа. (15 недель)

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Государственная итоговая аттестация  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника  
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ Промышленная теплоэнергетика  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ Бакалавриат  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра металлургии и металловедения  
им. С.П. Угаровой

*Цели государственной итоговой аттестации:* установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

*Результаты обучения:*

Выпускник по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

***расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:***

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;
- расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

***научно-исследовательская деятельность:***

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

***организационно-управленческая деятельность:***

- планирование работы персонала;
- участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих;

***производственно-технологическая деятельность:***

- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

***монтажно-наладочная деятельность:***

- участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

***сервисно-эксплуатационная деятельность:***

- обслуживание технологического оборудования;
- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.



*Компетенции:* ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-13.

*Форма государственной итоговой аттестации*

Защита выпускной квалификационной работы

*Требования к содержанию выпускной квалификационной работы*

Общими требованиями к квалификационной работе являются:

- актуальность избранной темы;
- четкость построения, логическая последовательность представления материала;
- необходимая глубина проработки и полнота освещения вопросов;
- корректность изложения материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов.

К тематике квалификационных работ предъявляются следующие основные требования:

- актуальность и практическая значимость;
- соответствие мировым тенденциям развития теплоэнергетики и теплотехники;
- взаимосвязь с современными научными, техническими и технологическими достижениями;
- творческий характер вопросов, разрабатываемых в рамках избранной темы;
- реальность решения студентом поставленных задач в срок, отведенный для дипломирования.

*Общая трудоемкость дисциплины:* 9 зачетных единиц, 324 часа, 6 недель.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель НМСН  
А.А. Кожухов  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## **ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **БЛОК 4: НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ООП ВО**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ  
(НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ): Промышленная теплоэнергетика

УРОВЕНЬ: Прикладной бакалавр

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: 240 з.е.

НОРМАТИВНЫЙ СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: 4 года

ВЫПУСКАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ: Кафедра металлургии и  
металловедения им. С.П. Угаровой

РУКОВОДИТЕЛЬ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ: Кожухов А.А., доцент, доктор  
технических наук

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП: Кожухов А.А., доцент, доктор  
технических наук

г. Старый Оскол, 2017г.

## 1. Общие положения

1.1 Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** утвержденного приказом № 1081 Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 октября 2015г., и учебного плана по данному направлению и профилю подготовки предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

- защиты выпускной квалификационной работы.

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

### 1.2.1 Виды деятельности выпускников:

Основной образовательной программой по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

### 1.2.2 Задачи профессиональной деятельности (профессиональные функции):

Выпускник по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

#### ***расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:***

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;
- расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участие в проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

#### ***научно-исследовательская деятельность:***

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований,
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

#### ***организационно-управленческая деятельность:***

- планирование работы персонала;
- участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих;

#### ***производственно-технологическая деятельность:***

- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов,
- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

***монтажно-наладочная деятельность:***

- участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

***сервисно-эксплуатационная деятельность:***

- обслуживание технологического оборудования;
- участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

**1.2.3. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им профессиональных функций:**

Бакалавр в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, должен обладать следующими компетенциями:

**общекультурными (ОК):**

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

**общепрофессиональными (ОПК):**

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

## профессиональными (ПК):

### расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);
- способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);
- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам (ПК-3).

### научно-исследовательская деятельность:

- способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4).

### организационно-управленческая деятельность:

- способностью к управлению персоналом (ПК-5);
- способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений (ПК-6).

### производственно-технологическая деятельность:

- способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины (ПК-7);
- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8);
- способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-9);
- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10).

### монтажно-наладочная деятельность:

- готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах (ПК-11).

### сервисно-эксплуатационная деятельность:

- готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования (ПК-12);
- способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт (ПК-13).

## **2. Требования к выпускной квалификационной работе**

### 2.1. Основные положения

Выпускная квалификационная работа является инструментом контроля качества профессиональной подготовки выпускников, итоговой оценкой знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных студентами в процессе освоения основной образовательной программы (ООП) бакалавриата.

К выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) допускаются студенты, успешно освоившие все учебные циклы ООП бакалавриата.

Цель защиты выпускной квалификационной работы – установление соответствия

уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**. В процессе выполнения и защиты ВКР выявляются образовательный и профессионально-квалификационный аспекты подготовки выпускников. При этом, студент должен продемонстрировать совокупность общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

## 2.2. Общие требования к выпускной квалификационной работе

Общими требованиями к квалификационной работе являются:

- актуальность избранной темы;
- четкость построения, логическая последовательность представления материала;
- необходимая глубина проработки и полнота освещения вопросов;
- корректность изложения материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов.

К тематике квалификационных работ предъявляются следующие основные требования:

- актуальность и практическая значимость;
- соответствие мировым тенденциям развития теплоэнергетики и теплотехники;
- взаимосвязь с современными научными, техническими и технологическими достижениями;
- творческий характер вопросов, разрабатываемых в рамках избранной темы;
- реальность решения студентом поставленных задач в срок, отведенный для дипломирования.

Тематика выпускных квалификационных работ определяется кафедрой металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин профессионального цикла. Выпускная квалификационная работа должна отражать не только объем и качество приобретенных знаний и компетенций, но и способность студентов к самостоятельной, творческой работе.

Ценность работы определяется степенью соответствия разработанных решений современному уровню развития техники и технологии и получением результатов, имеющих научное и (или) прикладное значение.

## 2.3. Виды выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа может быть выполнена в виде:

- дипломного проекта;
- дипломной работы.

*Дипломный проект*, как выпускная квалификационная работа, направлен на проектирование новых или реконструкцию действующих систем теплоэнергоснабжения, топливоснабжения установок, цехов промышленных предприятий и объектов ЖКХ. Дипломный проект включает в себя теоретические или экспериментальные обоснования предлагаемых проектно-конструкторских решений, технические расчеты, технико-экономическое обоснование целесообразности предложенных решений, чертежи деталей, узлов оборудования систем теплоэнергоснабжения.

*Дипломная работа* ориентирована на установление новых закономерностей влияния изучаемых факторов на показатели качества выпускаемой продукции, создание программных продуктов и математических моделей, методик, средств измерения и контроля, а также обеспечения технологических процессов энергоресурсами и технологическими энергоносителями. Дипломная работа, выполненная в виде *научно-исследовательской работы*, может носить экспериментальный, теоретический, экспериментально-теоретический или аналитический характер. Основой для такой работы может быть научно-исследовательская (аналитическая) работа студента по определенной тематике во время обучения в вузе. Дипломная работа может выполняться как на кафедре, так и в других организациях.

Дипломный проект и дипломная работа представляют собой решение конкретных проектно-конструкторских или технологических задач и базируются на реальных материалах предприятий (организаций).

#### 2.4. Организация и порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение студентом ВКР включает в себя несколько взаимосвязанных между собой этапов:

- ознакомление с тематикой ВКР, выбор темы, назначение руководителя;
- разработка руководителем задания на ВКР, утверждение задания на ВКР заведующим выпускающей кафедрой;
- разработка студентом календарного плана работы (сетового графика) на весь период дипломирования с указанием последовательности выполнения этапов и представление его руководителю;
- получение от руководителя задания на преддипломную практику;
- прохождение преддипломной практики, сбор, анализ и систематизация материала по тематике ВКР под руководством руководителя;
- защита отчета по преддипломной практике;
- назначение консультантов по разделам ВКР;
- выполнение и оформление разделов ВКР (проведение расчетов, технико-экономического анализа, выбор и описание технологического процесса, выполнение чертежей и расчетно-пояснительной записки);
- оформление презентационной части ВКР;
- предварительная защита ВКР на заседании кафедральной комиссии;
- представление ВКР рецензенту;
- защита ВКР в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК);
- подготовка ВКР к архивному хранению.

Руководство студентами, выполняющими выпускные квалификационные работы, осуществляется профессорско-преподавательским составом кафедры металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой.

Для консультации студентов по разделам «Охрана труда и окружающей среды», «Экономика производства» и «Нормоконтроль» назначаются консультанты из числа преподавателей кафедры ММ или соответствующих профильных кафедр.

На 3-ем курсе студенты знакомятся на кафедре с тематикой будущих ВКР, выбирают тему и вид выпускной квалификационной работы. Тему ВКР студент выбирает, ориентируясь на свои научные интересы, практический опыт, соотносясь со своими знаниями специальной литературы.

На этапе разработки и согласования задания на ВКР проводится окончательное утверждение темы после чего, студенту выдается индивидуальное задание на выполнение ВКР, утвержденное заведующим выпускающей кафедрой.

При консультативной помощи руководителя составляется календарный план работы (сетовой график) на весь период с указанием очередности и последовательности выполнения основных этапов. Все изменения в плане выполнения ВКР должны быть согласованы с руководителем. Выпускная квалификационная работа выполняется в строго отведенное время, согласно сетевому графику, под контролем руководителя и консультантов.

Сроки консультаций по разделам работы определяются заранее и доводятся до сведения студентов в виде графика консультаций по разделам ВКР.

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы руководитель выдает студенту задание на преддипломную практику. Во время прохождения практики студенты приобретают производственный опыт, углубленно изучают технологические процессы и режимы производства, вопросы организации труда и охраны окружающей среды на предприя-

тии, а также собирают материал, непосредственно связанный с выбранной темой ВКР. Результаты практики оформляются в виде отчета, который представляется руководителю.

Работа над ВКР выполняется студентом, как правило, непосредственно в учебном заведении. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, ВКР может выполняться на предприятии, в научных, проектно-конструкторских или иных учреждениях.

Исходными данными для выполнения ВКР являются: технологические инструкции предприятия, отчеты о НИР, преддипломной практике, периодические издания и учебная литература, патенты по изучаемой тематике.

ВКР является самостоятельной работой студента и за все сведения, изложенные в работе, использование фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений автор ВКР несет персональную ответственность. Заявление о самостоятельном выполнении студентом ВКР оформляется и представляется к предзащите и является обязательным при выполнении ВКР. Обнаружение нарушений, связанных с плагиатом, является основанием для снижения оценки за ВКР, вплоть до оценки «неудовлетворительно».

В обязанности руководителя ВКР входит:

- помощь в выборе темы и оформлении заданий на преддипломную практику и выполнение ВКР;
- консультирование студента в ходе работы над ВКР;
- контроль выполнения основных этапов дипломирования согласно сетевому графику студента;
- оценка соответствия ВКР требованиям, предъявляемым к бакалаврским работам, степени готовности бакалавра к защите в ГЭК;
- составление отзыва о работе студента в период подготовки ВКР с оценкой его деятельности.

За актуальность, соответствие тематики выпускной работы профилю специальности, руководство и организацию ее выполнения несет ответственность выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

В ходе выполнения ВКР консультанты по разделам «Охрана труда и окружающей среды», «Экономика производства» и «Нормоконтроль» проверяют правильность выполнения соответствующих разделов и подписывают титульный лист пояснительной записки, ведомость и презентацию.

Выполненная квалификационная работа, подписанная студентом и консультантами, представляется руководителю на окончательную проверку. После просмотра руководитель подписывает пояснительную записку, ведомость, презентацию и составляет отзыв.

Предварительная защита проводится с целью оценки соответствия ВКР установленным квалификационным требованиям, принятия решения о допуске к защите работы в ГЭК, назначения рецензентов. Предварительная защита ВКР проводится в комиссии выпускающей кафедры не позднее, чем за две недели до защиты ВКР в ГЭК. На заседании комиссии формулируются рекомендации по устранению выявленных в ВКР несоответствий.

Дата предварительной защиты ВКР доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до ее проведения.

Для допуска к предварительной защите выпускник представляет на выпускающую кафедру, оформленную в соответствии с требованиями пояснительную записку ВКР и графическую часть в виде презентации.

Для предварительной защиты выпускник готовит доклад и презентацию, в которых должны быть отражены следующие пункты:

- название ВКР;
- цели и задачи работы;
- полученные в ходе работы результаты;
- теоретическая и практическая значимость работы.



По результатам предварительной защиты выпускающая кафедра принимает решение о допуске ВКР к защите в ГЭК.

Законченная, оформленная и подписанная выпускником, руководителем и консультантами ВКР, вместе с отзывом руководителя, представляется на подпись заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой дает заключение о соответствии выполненной выпускной квалификационной работы установленным требованиям и о возможности допуска студента к защите перед ГЭК.

После заведующего кафедрой ВКР подписывает декан факультета.

Для оценки актуальности выполненной ВКР на заключительном этапе она направляется на рецензирование. Состав рецензентов утверждается на заседании кафедры из числа специалистов промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектных институтов. ВКР должна быть представлена рецензенту студентом лично не позднее, чем за четыре дня до защиты. Студент обязан предоставить рецензенту пояснительную записку, чертежи (презентацию) и дать объяснения по своей работе. Рецензия должна содержать объективную оценку работы студента и соответствовать приложению Е.

Вопрос о возможности защиты ВКР, выполненной на низком уровне, и не соответствующей квалификационным требованиям, рассматривается на заседании кафедры с участием студента и руководителя.

Студент, не представивший без уважительной причины руководителю в установленный срок ВКР или не явившийся на предварительную защиту ВКР без уважительной причины, не допускается к защите ВКР в ГЭК.

Не позднее, чем за день до защиты студент представляет секретарю Государственной экзаменационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, рецензию, зачетную книжку, характеристику.

Защита ВКР проводится в установленное время на открытом заседании ГЭК. Она носит характер дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности и принципиальности. Обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в работе. Кроме членов экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие руководителя ВКР и рецензента работы, возможно присутствие профессорско-преподавательского состава кафедры, студентов и администрации вуза.

В своем выступлении на заседании ГЭК студент должен отразить:

- обоснование актуальности темы ВКР;
- цель и задачи ВКР;
- теоретические и практические положения, на которых базируется работа;
- результаты выполненной работы, их связь с целями и задачами, поставленными в ВКР;
- экономический, социальный и экологический эффекты от внедрения результатов работы;
- выводы и рекомендации по использованию результатов работы в теории или практике.

Регламентированное время выступления студента – 10-15 минут.

Во время обсуждения доклада, отвечая на вопросы членов ГЭК по теме ВКР, студент должен уметь обосновывать принятые решения, ответы должны быть исчерпывающими и по существу заданных вопросов.

Результаты защиты ВКР определяются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценивание выполнения и защиты ВКР членами ГЭК проводится с использованием оценочных листов. Оценка членами ГЭК ВКР включает:

- показатели оценки ВКР, учитывающие:
  - а) соответствие теме и задачам работы;
  - б) современный уровень выполнения;
  - в) оригинальность и новизна полученных результатов.
- показатели защиты, учитывающие:
  - а) представление информации, ответы на вопросы;

- б) степень владения материалом по теме ВКР;
- в) соответствие подготовки требованиям ФГОС и ООП:
  - соответствует;
  - в целом соответствует;
  - не соответствует.

- отзывы руководителя и рецензента.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита выпускной квалификационной работы оформляется отдельным протоколом. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК. Протоколы подписываются председателем и членами комиссии и хранятся в учебном отделе, по истечении пяти лет передаются на хранение в архив вуза.

Защищенная ВКР, со всеми прилагаемыми документами, в печатном и электронном виде (CD) должна быть сдана на архивное хранение. Выпускная квалификационная работа хранится в архиве вуза.

## 2.5. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) бакалавра по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает Государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам защиты.

При оценке ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника, уровень его компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время ее защиты.

В качестве показателей оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности могут быть использованы следующие группы критериев (компетентности):

- профессиональная группа;
- личностная группа.

Группа *профессиональных компетенций* включает в себя:

- умение структурировать знания и формулировать задачи исследования;
- умение использовать основные прикладные программные средства для математического моделирования и инженерных расчетов;
- умение решать сложные инженерные задачи, достигая обоснованных выводов, используя основные принципы математики, естественных и инженерных наук;
- умение проводить исследование научных и производственных задач, в том числе путем проектирования экспериментов, анализа и интерпретации данных и синтеза информации для получения обоснованных выводов;
- оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений.

*Личностная группа компетенций* может содержать следующие их виды:

- умение качественно оформить пояснительную записку и создать содержательную презентацию;
- понимание профессиональной этики и норм, обладание профессиональным мировоззрением;
- понимание вопросов экологии и безопасности и ответственность за последствия инженерной деятельности.

Критериями для оценки ВКР являются:

- актуальность и важность темы для науки и производства;
- выполнение ВКР по заказу производства;
- наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме;
- проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний;
- полнота охвата информационных источников по теме ВКР и качественный уровень обобщения и анализа информации;
- степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы;
- научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации;
- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР.