

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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»)


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

 Макаров А.В.
 «19» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НИИ
 СТИ НИТУ «МИСиС»

 Кожухов А.А.
 «19» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Ресурсосбережение в машиностроении

Закрепленная кафедра

**Технологии и оборудование в металлургии и
 машиностроении им. В.Б. Крахта**

Учебный план

на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

Направление подготовки

15.06.01 Машиностроение

Направленность (профиль)

Машины, агрегаты и процессы (металлургия)

ОПОП

Квалификация

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

2 з.е.

Часов по учебному плану 72

Формы контроля: зачет

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 54

часов на контроль -

Семестр(ы) изучения 6

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции				
Практические занятия	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Самостоятельная работа	54	54	54	54
Итого:	72	72	72	72

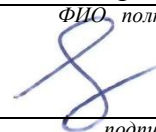
Лист согласования рабочей программы

Рабочая программа разработана:

Профессор кафедры ТОММ,
доктор технических наук, доцент
а также уч.ст., уч.зв. – при наличии

Афонин Андрей Николаевич

ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины «Ресурсосбережение в машиностроении» разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение

код, наименование

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от 2 декабря 2015 г. №602 о.в)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение, Машины, агрегаты и процессы (металлургия)

код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

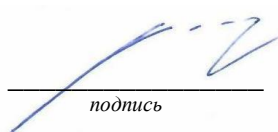
наименование кафедры

Протокол от «11» июня 2020 г. № 6.

Заведующий кафедрой ТОММ

аббревиатура наименования кафедры

«11» июня 2020 г.

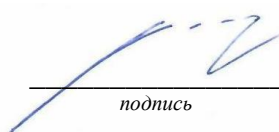


подпись

А.В. Макаров

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО
заведующий кафедрой ТОММ,
кандидат технических наук, доцент
должность, уч.ст., уч.зв.



подпись

А.В. Макаров

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины: формирование компетенций, предусмотренных учебным планом, а также получение знаний, умений и навыков в области подготовки обучающегося к решению вопроса сокращения удельного объема механической обработки резанием за счет повышения точности заготовок, рационального выбора способов их получения, применения ресурсосберегающих малоотходных технологий получения исходных заготовок в условиях организации производства сменных и запасных частей машин и агрегатов металлургического производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- овладение методами и средствами, обеспечивающими наиболее рациональное использование материальных, энергетических и других природных ресурсов на стадии заготовительного производства;
- ознакомление студентов с прогрессивными ресурсосберегающими технологиями получения исходных заготовок сменных и запасных частей металлургических машин и агрегатов;
- научить на основе технико-экономического анализа выбору наиболее рационального в конкретных условиях способа получения заготовки;
- научить разработке чертежа заготовки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Ресурсосбережение в машиностроении» (ФТД.В.01) относится к вариативной части Блока «ФТД. Факультативы» ОПОП.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

1. Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы высшего образования уровней специалитет, магистратура:

Знания: методы получения исходных заготовок; методы обработки резанием заготовок, конструкции основных видов металлорежущих инструментов и типов металлорежущих станков; понятия о допусках и посадках; понятие об операционном припуске;

Умения: анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления деталей и сборки машин; проводить технологические размерные расчеты;

Навыки: разработки маршрута обработки поверхностей детали; навыками расчета показателей технологичности детали.

2. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Испытания материалов»:

Знания: об основных методах испытаний конструкционных материалов в машиностроительном производстве и методике их проведения;

Умения: описывать свойства материалов по характерным признакам и выражать эти признаки в количественной форме;

Навыки: работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании. Размерный анализ технических процессов в автоматизированном производстве

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение:

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями	
ОПК-1.1: Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	
Знать:	современные наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний; критерии оценивания новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
Уметь:	анализировать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
Владеть:	навыками анализа новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
ОПК-2.1 Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	
Знать:	основные методы решения нетиповых задач в области проектирования ресурсосберегающих технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
Уметь:	применять полученные знания для решения нетиповых задач в области проектирования ресурсосберегающих технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
Владеть:	навыками решения нетиповых задач в области проектирования ресурсосберегающих технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
ПК-1.1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области машиностроения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
Знать:	современные методы научных исследований; современные информационно-коммуникационные технологии
Уметь:	использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности
Владеть:	навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности
ПК-2.1 Готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования по УГСН 15.00.00 Машиностроение	
Знать:	особенности построения ресурсосберегающих заготовительных технологи-

	ческих процессов
Уметь:	доступно объяснить методику проведения технико-экономических расчетов по выбору ресурсосберегающих малоотходных технологий получения исходных заготовок в машиностроительном производстве
Владеть:	владеть навыками проведения технико-экономических расчетов по выбору ресурсосберегающих малоотходных технологий получения исходных заготовок в машиностроительном производстве

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость освоения дисциплины «Ресурсосбережение в машиностроении» составляет 2 зачетные единицы (з.е.) или 72 академических часа, в том числе 18 часов аудиторных занятий и 54 часа самостоятельной работы.

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа	Код компетенции	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Особенности современного заготовительного производства. Выбор оптимальной заготовки. Общие сведения о малоотходной и безотходной технологии, их роли для обеспечения наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, защите среды обитания. Комплексный подход к оценке степени безотходности. Основные источники ресурсосбережения в машиностроении. Значение заготовительного производства в разработке ресурсосберегающих технологий. Классификация малоотходных методов получения исходных заготовок в машиностроении. Припуски напуски и размеры заготовок. Операционные и общие припуски. Расчет оптимального припуска аналитическим методом. Качество заготовок.	6				16	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Защита домашнего задания на тему «Выбор оптимального способа получения заготовки». Устный опрос

	<p>Эксплуатационные, производственные, технологические, экономические показатели качества. Технологичность заготовок. Показатели технологичности. Трудоемкость изготовления, технологическая себестоимость. Коэффициент использования металла, коэффициент весовой точности. Норма расхода материала.</p> <p>Обеспечение технологичности заготовок на стадии проектирования. Основные положения по выбору оптимальной заготовки. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки. Общая методика технико-экономического анализа возможных вариантов получения заготовки.</p>							
2	<p>Особенности проектирования и изготовления кованой поковки.</p> <p>Припуски, напуски и предельные отклонения поковок. Определение размеров исходной заготовки под ковку.</p>	6		4		10	ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита практической работы №1.
3	<p>Проектирование штампованной поковки.</p> <p>Проектирование штампованных поковок, изготавливаемых на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах.</p>	6		6		10	ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита практической работы №2.
4	<p>Особенности проектирования и изготовления сварных заготовок.</p> <p>Сварные заготовки: общая характеристика, область применения. Общая характеристика основных технологических методов получения сварных заготовок: термических, термомеханических, механических.</p>	6		4		8	ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита практической работы №3.
5	<p>Выбор параметров и конструирование литой заготовки.</p>	6		4		10	ОПК-2.1 ПК-1.1	Устный опрос. Защита прак-

	ТОВКИ. Проектирование литых заготовок. Общие требования, предъявляемые к конструкции отливок. Оформление чертежей отливок.					ПК-2.1	тической работы №4.
ИТОГО:			18		54	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В семестре 6 по дисциплине «Ресурсосбережение в машиностроении» предусмотрен зачет.

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

1. Общие сведения о малоотходной и безотходной технологии. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
2. Роль для малоотходной и безотходной технологии в обеспечении наиболее рационального использования природных ресурсов и энергии, защите среды обитания. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
3. Комплексный подход к оценке степени безотходности. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
4. Основные источники ресурсосбережения в машиностроении. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
5. Значение заготовительного производства в разработке ресурсосберегающих технологий. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
6. Классификация малоотходных методов получения исходных заготовок в машиностроении. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
7. Припуски напуски и размеры заготовок. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
8. Операционные и общие припуски. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
9. Расчет оптимального припуска аналитическим методом. (ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
10. Качество заготовок. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
11. Эксплуатационные, производственные, технологические, экономические показатели качества. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
12. Технологичность заготовок. Показатели технологичности. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
13. Трудоемкость изготовления, технологическая себестоимость заготовок. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
14. Коэффициент использования металла, коэффициент весовой точности. Норма расхода материала. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
15. Обеспечение технологичности заготовок на стадии проектирования. (ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
16. Основные положения по выбору оптимальной заготовки. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
17. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-2.1)
18. Общая методика технико-экономического анализа возможных вариантов получения заготовки. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

19. Припуски, напуски и предельные отклонения поковок. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
20. Определение размеров исходной заготовки под ковку. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
21. Проектирование штампованных поковок, изготавливаемых на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах. (ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
22. Сварные заготовки: общая характеристика, область применения. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
23. Общая характеристика основных технологических методов получения сварных заготовок. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
24. Общая методика проектирования сварной заготовки. (ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
25. Формообразование заготовок в жидком состоянии. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
26. Литейные сплавы и их свойства. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
27. Общая характеристика основных способов литья. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
28. Термическая обработка отливок. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
29. Проектирование литых заготовок. (ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
30. Общие требования, предъявляемые к конструкции отливок. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
31. Оформление чертежей отливок. (ОПК-2.1, ПК-2.1)

Контрольные вопросы к домашнему заданию. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Какие критерии определяют способ получения заготовки?
2. Какие критерии определяют величину припуска заготовки?
3. Как свойства материала детали влияют на способ получения заготовки?
4. Как конструктивные элементы детали влияют на способ получения заготовки?
5. Что понимают под технологической себестоимостью детали?
6. Как программа выпуска изделия влияет на его себестоимость?
7. Что такое технологическая трудоемкость изделия?
8. С помощью каких безразмерных коэффициентов принято оценивать материалоемкость изделия?

Изложите общую последовательность выпора способа получения заготовки.

Контрольные вопросы к практической работе №1. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. С какой целью исходная заготовка подвергается предварительному нагреву при ковке?
2. Какие физико-химические процессы происходят на поверхности нагретого металла при его взаимодействии с окружающей атмосферой? К появлению каких неисправимых дефектов это приводит?
3. Как определяются размеры исходной заготовки под ковку из проката?
4. Как определяется объем исходной заготовки под ковку из слитка?
5. Изложите общую последовательность проектирования ковальной поковки.

Контрольные вопросы к практической работе №2. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. В чем состоит принципиальное различие в процессах формообразования поковок на ковочных молотах и прессах?
2. Как положение поверхности разреза штампа влияет на форму поковки, величину припусков, периметр облоя?
3. В каких случаях при изготовлении штампованных поковок применяются наметки с перемычками?
4. Изложите общую последовательность проектирования штампованной поковки.
5. Каковы особенности оформления графических документов на поковки?

Контрольные вопросы к практической работе №3. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. В каких случаях целесообразно применение сварных заготовок?
2. Изложите общую последовательность проектирования сварной заготовки.
3. Каковы особенности оформления графических документов на сварные заготовки?

Контрольные вопросы к практической работе №4. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Назовите основные элементы литниковой системы литейной формы.
2. Какие виды стержней различают по назначению?
3. Изложите общую последовательность проектирования литой заготовки.
4. Каковы особенности оформления графических документов на литые заготовки?
5. Как в технических условиях обозначается точность отливки?

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

Домашнее задание:

Выбор оптимального способа получения заготовки.

Практические работы:

Практическая работа №1. Особенности проектирования и изготовления кованой поковки.

Практическая работа №2. Проектирование штампованной поковки.

Практическая работа №3. Особенности проектирования и изготовления сварных заготовок.

Практическая работа №4. Выбор параметров и конструирование литой заготовки.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен по дисциплине «Ресурсосбережение в машиностроении» не предусмотрен.

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

Таблица 2. Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Зачтено»	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом.
«Не зачтено»	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросам. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта. Или ответ на вопрос полностью отсутствует, или отказ от ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Макаров А.В.	Проектирование и производство заготовок: учебник - 2-е изд., перераб. и доп.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2008.

Л1.2	Ямников А.С., Кузнецов Е.Ю., Бобков М.Н.	Расчет припусков и проектирование заготовок [Электронный ресурс]: учебник для вузов	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprb ookshop.ru/98450.html	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.
Л1.3	Володин И.М., Володин А.И., Золотухин П.И.	Теория и практика проектирования ресурсосберегающих процессов горячей объемной штамповки [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprb ookshop.ru/55659.html	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.

б) Дополнительная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Зориктуев В.Ц., Загидуллин Р.Р., Люттов А.Г. и др.	Управление технологическими процессами в машиностроении: учебник	НТБ СТИ ННТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2011.
Л2.2	Фоминых С.И.	Производство и механическая обработка заготовок. Литые заготовки [Электронный ресурс]	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprb ookshop.ru/29526.html	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.
Л2.3	Сурина Н.В.	САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprb ookshop.ru/64196.html	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016.

в) Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения дисциплины (модуля)

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Макаров А.В.,	Ресурсосберегаю-	НТБ СТИ	Старый Оскол:

	Владимиров А.А., Титова А.П.	щие технологии в машиностроении: лабораторный практикум	НИТУ «МИСиС»	СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
ЛЗ.2	Макаров А.В., Владимиров А.А., Титова А.П.	Ресурсосберегаю- щие технологии в машиностроении: методические ука- зания по выполне- нию домашних за- дач	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Технология изготовления крупных поковок повышенной точности https://www.youtube.com/watch?v=cqK_VcqtKcY			
Э2	Литье под давлением и в кокиль черных и цветных металлов https://www.youtube.com/watch?v=audFD2UxNV0			
Э3	Литье по выплавляемым моделям - сюжет о процессе литья, технология https://www.youtube.com/watch?v=wbHIZDOFaZc			
Э4	Литьё металлов по газифицируемым моделям https://www.youtube.com/watch?v=EMsDAZnV75M			
Перечень программного обеспечения				
П1	Microsoft Windows			
П2	Microsoft Office			
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»			
И2	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: http://elibrary.misis.ru			
И3	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ https://biblioclub.ru/			
И4	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: http://www.iprbookshop.ru/			
И5	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: https://elibrary.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а).

Лаборатория САПР

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- компьютер – 8 шт.,
- проектор,
- экран настенно-потолочный.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- КОМПАС-3D,
- ANSYS,
- интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus,
- Kaspersky Endpoint Security. Аудитория №203 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а).

Учебная аудитория.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- доска аудиторная,
- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 12 посадочных мест,
- компьютер – 6 шт.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- КОМПАС-3D,
- Kaspersky Endpoint Security.

В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета. Оценка «зачтено» проставляется при условии выполнения учебного плана дисциплины.

Для лучшего усвоения и закрепления основных теоретических приложений изучаемого курса предусмотрено проведение практических занятий. Необходимым условием успешного участия в практических занятиях является самостоятельная подготовка аспирантов.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе аспиранта. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется и контролируется с помощью:

- вопросов для самоконтроля;
- индивидуального опроса аспирантов при проведении практических занятий;
- защита домашнего задания.