

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  
**Системы автоматизированного проектирования**

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 24

самостоятельная работа 48

часов на контроль -

Семестр(ы) изучения 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Семестр	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Контактная работа	24	24	24	24
Самостоятельная работа	48	48	48	48
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## Лист согласования рабочей программы

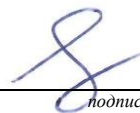
Рабочая программа разработана:

профессор кафедры ТОММ,  
доктор технических наук, доцент

*а также уч.ст., уч.зв. – при наличии*

Афонин Андрей Николаевич

*ФИО полностью*



*подпись*

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» 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

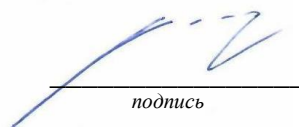
*наименование кафедры*

Протокол от «11» июня 2020 г. № 6.

Заведующий кафедрой ТОММ

*аббревиатура наименования кафедры*

«11» июня 2020 г.



*подпись*

А.В. Макаров

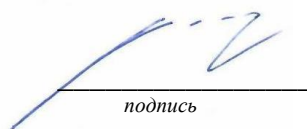
*И.О. Фамилия*

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:** сформировать компетенции, предусмотренные учебным планом, а также научить основным методам испытаний конструкционных материалов в машиностроительном производстве и методике их проведения.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- изучить пакеты прикладных программ для автоматизированного проектирования, моделирования и анализа, а также для разработки управляющих программ для работы металлургических машин и оборудования высокой сложности;
- научиться разрабатывать в современных САПР электронные чертежи и 3D модели отдельных деталей и их сборок;
- научиться выполнять в САПР инженерные расчеты.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» (Б1.В.04)** относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):** знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы высшего образования уровней специалитет, магистратура.

**Знания:** основных принципов и методов автоматизации проектирования узлов и деталей машин;

**Умения:** проектировать узлы и детали машин;

**Навыки:** работы на персональном компьютере в общесистемном и прикладном программном обеспечении.

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

- Конечно-элементный анализ в технических системах.
- Математическое моделирование машиностроительных процессов.
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика).
- 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 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
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 автоматизированного проектирования
Уметь:	применять полученные знания для решения нетиповых задач в автоматизированного проектирования
Владеть:	навыками решения нетиповых задач в области автоматизированного проектирования
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:	пакеты прикладных программ для автоматизированного проектирования, моделирования и анализа, а также для разработки управляющих программ для работы металлургических машин и оборудования высокой сложности для использования их в процессе преподавания
Уметь:	доступно объяснить методику разработки в современных САПР электронных чертежей и 3D моделей отдельных деталей и их сборок
Владеть:	владеть навыками выполнения инженерных расчетов в САПР

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 72 академических часов, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 48 часа самостоятельной работы.

**Таблица 1. Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа	Код компе- тенции	Формы теку- щего контроля успеваемости (по темам) Форма проме- жуточной атте- стации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	<b>Введение в автоматизи- рованное проектирова- ние.</b> История развития САПР. Схема процесса проектиро- вания в САПР. Состав и структура САПР	2	2			8	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос.
2	<b>CAD-системы</b> Назначение и классифика- ция CAD-систем. 3D моде- лирование в CAD-системах. Виды 3D-моделей. САПР КОМПАС.	2	2			10	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос.
3	<b>CAE-системы</b> Назначение и классифика- ция CAE-систем. Универ- сальные и специализиро- ванные CAE-системы. Ме- тод конечных элементов. САПР ANSYS.	2	2	16		20	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита прак- тических работ №1-4.
4	<b>САПР ТП</b> Назначение и классифика- ция САМ-систем. САМ мо- дули в составе CAD/CAM систем. Независимые САМ-системы. Особенно- сти автоматизации проек- тирования технологических процессов. САПР системы: возможности и разнообраз- ности. САПР ТП ТехноПро.	2	2			10	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита домаш- него задания.
<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>		<b>16</b>	<b>48</b>	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	<b>Зачет</b>

Примечание: Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторные работы; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

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

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

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

1. Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
2. Этапы развития САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
3. Состав и структура САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
4. Техническое обеспечение САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
5. 3D-сканеры (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
6. Устройства быстрого прототипирования. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
7. Математическое обеспечение САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
8. Метод конечных элементов (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
9. Программное обеспечение САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
10. CAD системы (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
11. 3D-моделирование в CAD системах (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
12. Геометрические ядра CAD систем (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1).
13. САПР КОМПАС (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
14. САМ-системы (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
15. САЕ-системы (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
16. САПР ANSYS (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1).
17. САПР ТП (САРР системы) (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1).
18. САПР ТП ТехноПро (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1).
19. Методы автоматизации проектирования технологических процессов (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1).
20. PDM системы (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
21. CALS технологии (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
22. Информационное обеспечение САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
23. Лингвистическое обеспечение САПР (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
24. G-коды (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

#### **Примерные темы рефератов(ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1):**

1. САПР в машиностроении.
2. История САПР.
3. Структура процесса проектирования.
4. Компьютерные сети.
5. Техническое обеспечение САПР.
6. 3Д принтеры.
7. Устройства быстрого прототипирования.
8. Математическое обеспечение САПР.
9. Математические модели и алгоритмы в САПР.
10. Метод конечных элементов.
11. Программное обеспечение САПР.

12. CAD-системы.
13. 3D моделирование в CAD-системах.
14. Системы программирования обработки на станках с ЧПУ.
15. Системы инженерного анализа.
16. САПР КОМПАС.
17. Автоматизированные системы для разработки технологической документации.
18. Структура, интерфейс САПР ТП Вертикаль.
19. Метод прямого проектирования.
20. Метод анализа в САПР технологических процессов.
21. Метод синтеза в САПР технологических процессов.
22. ERP системы.

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

1. К какому виду САПР относится ANSYS?
2. Из каких модулей состоит ANSYS?
3. В каком формате сохраняются файлы чертежей в ANSYS?
4. Какие типы конечных элементов применяются в ANSYS?
5. Построение геометрии изделия в ANSYS.
6. Как задаются в ANSYS свойства материалов?
7. Приложение граничных условий.
8. Что такое эквивалентные напряжения?

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

1. В чем состоит кинематический метод построения 3D моделей?
2. Что такое круговой массив?
3. Выбор типа конечных элементов.
4. Построение геометрии контактирующих тел.
5. Как задается контактная поверхность в ANSYS?
6. Создание сетки конечных элементов.
7. Создание контактной пары.
8. Как задается перемещение тела в ANSYS?
9. Как задается симметрия тела в ANSYS? Просмотр результатов расчета.

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

1. Построение геометрии отрезного резца в ANSYS.
2. Как осуществляется выбор материала?
3. Создание сетки конечных элементов.
4. Приложение граничных условий для теплового и прочностного расчетов.
5. Как задать напряжения, возникающие в резце от действия сил резания?

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

1. Что такое междисциплинарный анализ?
2. Какие конечные элементы применяются при одновременном моделировании в ANSYS теплопередачи и деформации?
3. Как в ANSYS строятся графики?
4. Создание разрезов в ANSYS.
5. Построение геометрии изделия в ANSYS.

### 5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

1. Практическое занятие №1. Плоский статический конструкционный анализ.
2. Практическое занятие №2. Решение контактных задач.
3. Практическое занятие №3. Объемный статический конструкционный анализ.
4. Практическое занятие №4. Междисциплинарный анализ в ANSYS.
5. По курсу предусмотрено выполнение и защита индивидуального домашнего задания в форме реферата с сопровождением презентации.

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

Экзамен по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» 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
Л 1.1	Белов П.С., Драгина О.Г.	САПР технологических процессов: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560692">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560692</a>	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019.
Л 1.2	Кондаков А.И.	САПР технологических процессов: учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Издат. центр «Академия», 2007.



**б) Дополнительная литература:**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Бурдо Г.Д. и др.	Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве: учебник	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 280 с.
Л 2.2	Норенков И.П.	Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов - 2-е изд., перераб. и доп.	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
Л 2.3	Крысова И.В., Одинец М.Н., Мясоедова Т.М., Корчагин Д.С.	Основы САПР: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE Режим доступа: – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493424">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493424</a>	Омск: Издательство ОмГТУ, 2017.

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

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Афонин А.Н., Макаров А.В., Владимиров А.А.	Системы автоматизированного проектирования: методические указания к практическим занятиям и выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Основы работы с ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1gFVcmXIFa4">https://www.youtube.com/watch?v=1gFVcmXIFa4</a>			
Э2	Задание граничных условий в ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dkFU9M4IJ2U">https://www.youtube.com/watch?v=dkFU9M4IJ2U</a>			
Э3	Основы работы с ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=1gFVcmXIFa4">https://www.youtube.com/watch?v=1gFVcmXIFa4</a>			
Э4	Построение сетки в ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WfMH0QEBAhQ">https://www.youtube.com/watch?v=WfMH0QEBAhQ</a>			
Э5	Механика разрушения в ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4yx7WTB7BZE">https://www.youtube.com/watch?v=4yx7WTB7BZE</a>			
Э6	Анализ результатов в ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EfSPSDX7Hps">https://www.youtube.com/watch?v=EfSPSDX7Hps</a>			
Э7	Топологическая оптимизация в ANSYS <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RSPII-8qtU">https://www.youtube.com/watch?v=RSPII-8qtU</a>			

Перечень программного обеспечения	
П1	Microsoft Windows
П2	Microsoft Office
П3	ANSYS
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
И2	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
И3	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
И4	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
И5	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>

## 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.

2. 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 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.

Содержание лекций должно отвечать ряду дидактических принципов, главными из которых является: целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность. Содержание лекции должно быть предварительно освещено вначале занятия в соответствии с планом лекции.

Материал лекции требует всестороннего, последовательного, логически стройного изложения и должен иметь завершенный характер. Объем научной информации должен быть четко систематизирован и методически проработан, высказываемые суждения доказательны, аргументированы. Лекции должны быть доступны для понимания. Вводимые термины и названия должны быть разъяснены. Главные мысли и положения должны быть выделены, формулировки выводов сделаны четко, лаконично. Аспирантам должна быть предоставлена возможность слушать, осмысливать и кратко записывать информацию.

Для каждой лекции подбирается соответствующий дидактический и демонстрационный материал (слайды, иллюстрации, экспериментальные образцы) и ссылки на источники (книги, журналы, сайты).

В заключение каждой лекции подразумевается подведение общего итога, обобщение материала, формулировка выводов, ответы на вопросы студентов.

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.