

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Доцент



В.Е. Нутович

05 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.



Кафедра «Математическое моделирование и системный анализ»

Автор Чумерина Екатерина Сергеевна, к.ф.-м.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры Протокол № 6 27 апреля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.А. Зверкина</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Дифференциальные уравнения является освоение одного из самых развитых современных языков описания различных математических моделей - язык дифференциальных уравнений. Студенты получают знания по общей теории дифференциальных уравнений (задача Коши, теоремы существования и единственности решений, общая теория линейных систем, краевые задачи, основы теории устойчивости) наряду с навыками практических решений конкретных дифференциальных уравнений. В качестве примеров рассматриваются уравнения, возникающие в задачах физики, механики и биологии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Дифференциальные уравнения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Комплексный анализ:

Знания: особенности письменной и устной коммуникации на родном языке

Умения: применять основные теоремы и формулы комплексного анализа

Навыки: техническими приёмами и прикладными методами комплексного анализа и других математических дисциплин

2.1.2. Математический анализ:

Знания: основы дифференциального и интегрального исчисления, теорию функций нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов, кратные и криволинейные интегралы и их применения в физике и геометрии; основные понятия теории метрических и линейных нормированных пространств, теорию общих ортогональных систем, тригонометрических рядов и интегралов Фурье

Умения: применять основные теоремы и формулы математического анализа

Навыки: техническими приёмами и прикладными методами математического анализа и других математических дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Вариационное исчисление

2.2.2. Методы оптимизации

2.2.3. Теория оптимального управления

2.2.4. Уравнения математической физики

2.2.5. Численные методы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать и понимать: доступные современные информационные и компьютерные технологии, применяемые в исследовательской и прикладной деятельности</p> <p>Уметь: использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями</p> <p>Владеть: способностью использовать компьютерные технологии в научной и познавательной деятельности</p>
2	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>Знать и понимать: методы работы с информацией</p> <p>Уметь: работать с информацией из различных источников</p> <p>Владеть: навыками работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач</p>
3	ПК-4 способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: особенности работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива</p> <p>Уметь: решать поставленные задачи в составе научно-исследовательской группы</p> <p>Владеть: навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	75	75,15
Аудиторные занятия (всего):	75	75
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Самостоятельная работа (всего)	33	33
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	12		12/2		10	34/2	
2	4	Тема 1.1 Теорема о существовании и единственности решения	2		2			4	
3	4	Тема 1.2 Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	2		2			4	
4	4	Тема 1.3 Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	2		2			4	
5	4	Тема 1.4 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2		2			4	
6	4	Тема 1.5 Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.	2		2		10	14	
7	4	Тема 1.6 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2		2/2			4/2	ПК1, 1 к.р., кол-виум
8	4	Раздел 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений	12		12/2		11	35/2	
9	4	Тема 2.1 Постановка задачи Коши для уравнений высших порядков. Сведение к системе уравнений. Постановка задачи Коши для систем. Линейные системы дифференциальных уравнений первого	2		2			4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		порядка.							
10	4	Тема 2.2 Линейная зависимость и независимость вектор функций. Определитель Вронского системы и его свойства.	2		2			4	
11	4	Тема 2.3 Фундаментальная система решений для системы дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема о представлении решений в виде линейной комбинации вектор функций фундаментальной системы.	2		2			4	
12	4	Тема 2.4 Методы решения однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2		2			4	
13	4	Тема 2.5 Методы решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2		2			4	
14	4	Тема 2.6 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.	2		2/2		11	15/2	ПК2, 2 к. р.
15	4	Раздел 3 Теория колебаний	4		4/2	1	4	13/2	
16	4	Тема 3.1 Гармонические колебания. Явление резонанса. Задачи из теории колебаний.	2		2			4	
17	4	Тема 3.2 Решение уравнений с помощью рядов.	2		2/2	1	4	9/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	4	Раздел 4 Вопросы теории устойчивости	4		4/2	1	4	13/2	
19	4	Тема 4.1 Классификация особых точек систем на плоскости.	2		2			4	
20	4	Тема 4.2 Устойчивость по Ляпунову. Понятие о функции Ляпунова.	2		2/2	1	4	9/2	
21	4	Раздел 5 Краевые задачи	4		4/2	1	4	13/2	
22	4	Тема 5.1 Краевые задачи для уравнения второго порядка типа Штурма-Лиувилля.	2		2/2			4/2	
23	4	Тема 5.2 Краевые задачи для уравнения второго порядка типа Штурма-Лиувилля.	2		2	1	4	9	
24	4	Раздел 6 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
25		Всего:	36		36/10	3	33	108/10	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема: Теорема о существовании и единственности решения	Интегральные кривые. Частные решения. Общее решение. Метод Эйлера для численного решения уравнений. Метод изоклин.	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема: Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	2
3	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема: Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема: Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
5	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема: Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.	Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Теорема о существовании решений.	2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема: Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Контрольная работа	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема: Постановка задачи Коши для уравнений высших порядков. Сведение к системе уравнений. Постановка задачи Коши для систем. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка.	Постановка задачи Коши для уравнений высших порядков. Сведение к системе уравнений. Постановка задачи Коши для систем. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка.	2
8	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема: Линейная зависимость и независимость вектор функций. Определитель Вронского системы и его свойства.	Линейная зависимость и независимость вектор функций. Определитель Вронского системы и его свойства.	2
9	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема: Фундаментальная система решений для системы дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема о представлении решений в виде линейной комбинации вектор функций фундаментальной системы.	Фундаментальная система решений для системы дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема о представлении решений в виде линейной комбинации вектор функций фундаментальной системы.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
10	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема: Методы решения однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	Методы решения однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
11	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема: Методы решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	Методы решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
12	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.	Контрольная работа	2 / 2
13	4	РАЗДЕЛ 3 Теория колебаний Тема: Гармонические колебания. Явление резонанса. Задачи из теории колебаний.	Задачи из теории колебаний	2
14	4	РАЗДЕЛ 3 Теория колебаний Тема: Решение уравнений с помощью рядов.	Решение уравнений с помощью рядов.	2 / 2
15	4	РАЗДЕЛ 4 Вопросы теории устойчивости Тема: Классификация особых точек систем на плоскости.	Классификация особых точек систем на плоскости.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
16	4	РАЗДЕЛ 4 Вопросы теории устойчивости Тема: Устойчивость по Ляпунову. Понятие о функции Ляпунова.	Устойчивость по Ляпунову. Понятие о функции Ляпунова.	2 / 2
17	4	РАЗДЕЛ 5 Краевые задачи Тема: Краевые задачи для уравнения второго порядка типа Штурма-Лиувилля.	Краевые задачи для уравнения второго порядка типа Штурма-Лиувилля.	2 / 2
18	4	РАЗДЕЛ 5 Краевые задачи Тема: Краевые задачи для уравнения второго порядка типа Штурма-Лиувилля.	Краевые задачи для уравнения второго порядка.	2
ВСЕГО:				36/10

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Дифференциальные уравнения» осуществляется в форме лекций и практических работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, а также элементов интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем с использованием электронных источников в Интернете (справочные ресурсы, электронные версии книг).

Оценка полученных знаний, умений и навыков использует элементы модульно-рейтинговой технологии. Курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершённые фрагменты учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм. Задания практического задержания проверяются в форме контрольных работ.

Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка Тема 5: Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной.	Изучение литературы по теме «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» (доп. теорема Осгуда). Решение задач [1, 2, 5]	10
2	4	РАЗДЕЛ 2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений Тема 6: Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.	Изучение литературы по теме «Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений» (доп. Применение сжимающих отображений для доказательства теорем существования и единственности решений линейных систем; Линейные системы с переменными коэффициентами. Теория Флоке.). Решение задач [1, 5]	11
3	4	РАЗДЕЛ 3 Теория колебаний Тема 2: Решение уравнений с помощью рядов.	Изучение литературы по теме «Теория колебаний» (Явление параметрического резонанса) [1, 5]	4
4	4	РАЗДЕЛ 4 Вопросы теории устойчивости Тема 2: Устойчивость по Ляпунову. Понятие о функции Ляпунова.	Изучение литературы по теме «Вопросы теории устойчивости» (Теорема об устойчивости по первому приближению; Исследование устойчивости систем с помощью функций Ляпунова; Предельные циклы) [1, 5]	4
5	4	РАЗДЕЛ 5 Краевые задачи Тема 2: Краевые задачи для уравнения второго порядка типа Штурма-Лиувилля.	Изучение литературы по теме «Краевые задачи» (Отыскание решений краевых задач для уравнений четвертого порядка) [1,5]	4
ВСЕГО:				33

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Лекции по высшей математике	А.Д. Мышкис	СПб. : "Лань", 2007 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Методические указания к практическим занятиям.	Сафро В.М., Скачко А.В., Чумерина Е.С.	М.: МИИТ, 2010 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Эльсгольц Л.Э.	СПб.: Лань, 2002 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 4
4	Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений.	Петровский И.Г.	М. : Изд-во МГУ, 1984 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Федорюк М.Ф.	Москва: Наука, 1980 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Арнольд В.И	Москва: Наука, 1971 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2
7	Сборник задач по дифференциальным уравнениям.	Филиппов А.Ф.	Москва: Наука, 1992 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 4, Раздел 5
8	Сборник задач по дифференциальным уравнениям.	Краснов М.А., Киселев А.И., Макаренко Г.И.	Москва: Высшая школа, 1978 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 4
9	Дифференциальные уравнения в приложениях.	Амелькин В.В.	М. : Наука, 1987 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/ode.htm> - Международный научно-образовательный сайт EqWorld.
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий можно использовать специализированную лекционную аудиторию с мультимедийной аппаратурой и интерактивной доской. При организации обучения по дисциплине с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения некоторых аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и зачету, курсовой проект, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.