

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Составитель(и)

**Стрельцова И.С., к.ф.-м.н., доцент каф.
математики**

Согласовано с работодателями:

**Тетерятников С.А., заместитель генерального
директора ООО «Акведук»
Медведев А.А., главный инженер МУП г.
Астрахани «Астрводоканал»
08.03.01 Строительство**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**Инженерные системы жизнеобеспечения в
строительстве**

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

**бакалавр
очная**

2026

Курс

1

Семестр(ы)

2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование у студента начального уровня математической культуры и грамотности, достаточного для продолжения самостоятельного образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Высшая математика»:

- ознакомить студентов с фундаментальными понятиями математики;
- привить студентам умение самостоятельно изучать литературу по математике;
- развить логическое и алгоритмическое мышление;
- воспитать абстрактное мышление и умение строго излагать свои мысли;
- выработать у студентов навыки математического исследования прикладных вопросов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части и осваивается в 1 и 2 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» средней общеобразовательной школы.

Знания: основных понятий школьного курса математики, основных элементарных функций и их свойств.

Умения: применять понятийный аппарат школьного курса математики в процессе решения задач.

Навыки: использовать универсальные учебные действия при решении математических задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: техническая механика, электротехника и электроснабжение, экономическая и финансовая грамотность, механика жидкости и газа, теплотехника и строительная теплофизика, изыскательская практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

1) Универсальных компетенций (УК):

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Общепрофессиональных компетенций (ОПК):

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код	Код и наименование	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
-----	--------------------	--

компетенции	индикатора достижения компетенции	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-2	УК-2.3. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	- необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания	- соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в профессиональной деятельности	- навыками применения современного – инструментария для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	– математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	– решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	– навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	– методы линейной алгебры и математического анализа	– решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	– навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	-основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	-проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	-обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часов) в 1 семестре и 5 зачетных единиц (180 часов) во 2 семестре.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	9
Объем дисциплины в академических часах	324

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	74,50
- занятия лекционного типа, в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,5
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	249,5
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестры	Экзамен – 1 семестр, Экзамен - 2 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	для очной формы обучения							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Контактная работа, час.						К Р / К П			
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4		4					23,73	31,73	К/р 1
Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	2		2					11,86	15,86	
Тема 2. Прямая, плоскость	2		2					11,86	15,86	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6		6					35,58	47,58	К/р 2
Тема 3. Предел и непрерывность	2		2					11,86	15,86	
Тема 4. Производная и дифференциал функции. Исследование функции методами математического анализа	4		4					23,72	31,72	
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной	4		4					23,73	31,72	К/р 3

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
переменной										
Тема 5. Первообразная. Неопределенный интеграл	2		2					11,86	15,86	
Тема 6. Определенный интеграл	2		2					11,86	15,86	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	4		4					23,72	31,72	К/р 4
Тема 7. Дифференцирование функций нескольких переменных	2		2					11,86	15,86	
Тема 8. Экстремум функции двух независимых переменных	2		2					11,86	15,86	
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18					106,75		
Семестр 2										
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	6		6					47,58	59,58	К/р 5
Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка	2		2					15,87	19,87	
Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков	4		4					31,71	39,71	
Раздел 6. Ряды	6		6					47,58	59,58	К/р 6
Тема 11. Числовые ряды	2		2					15,87	19,87	
Тема 12. Степенные ряды. Ряды Маклорена и Тейлора	4		4					31,71	39,71	
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики	6		6					47,59	59,58	К/р 7
Тема 13. Вероятность, случайные величины	4		4					31,71	39,71	
Тема 14. Линейная корреляция	2		2					15,87	19,87	
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18					142,75	106,75	
Итого за весь период	36		36					249,5	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-2	ОПК-1	
Семестр 1				
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	31,73	+	+	2
Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	15,86	+	+	2
Тема 2. Прямая, плоскость	15,86	+	+	2
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	47,58	+	+	2
Тема 3. Предел и непрерывность	15,86	+	+	2
Тема 4. Производная и дифференциал функции. Исследование функции методами математического анализа	31,72	+	+	2
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной	31,72	+	+	2
Тема 5. Первообразная. Неопределенный интеграл	15,86	+	+	2
Тема 6. Определенный интеграл	15,86	+	+	2
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	31,72	+	+	2
Тема 7. Дифференцирование функций нескольких переменных	15,86	+	+	2
Тема 8. Экстремум функции двух независимых переменных величины	15,86	+	+	2
Семестр 2				
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	59,58	+	+	2
Тема 9. Дифференциальные	19,87	+	+	2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-2	ОПК-1	
уравнения первого порядка				
Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков	39,71	+	+	2
Раздел 6. Ряды	59,58	+	+	2
Тема 11. Числовые ряды	19,87	+	+	2
Тема 12. Степенные ряды. Ряды Маклорена и Тейлора	39,71	+	+	2
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики	59,58	+	+	2
Тема 13. Вероятность, случайные величины	39,71	+	+	2
Тема 14. Линейная корреляция	19,87	+	+	2
Консультации	2			
Контроль промежуточной аттестации	0,5			
Итого				

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений

Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матрицы. Определители и их вычисление, свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Понятие системы линейных уравнений. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Однородная и неоднородная системы. Решение по правилу Крамера. Решение с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Критерий совместности. Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальные решения однородной СЛУ, свойства. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

Тема 2. Прямая, плоскость

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 3. Предел и непрерывность

Предел последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Последовательность как функция натурального аргумента. Предел функции. Односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные свойства пределов функции. Сравнение бесконечно малых функций: эквивалентные функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 4. Производная и дифференциал функции

Исследование функции методами математического анализа. Производная функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Геометрический смысл производной функции. Дифференцирование параметрических, неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Дифференциал функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 5. Первообразная. Неопределенный интеграл

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей.

Тема 6. Определенный интеграл

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определённого интеграла. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование чётных и нечётных функций в симметричных пределах. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур в полярных и декартовых координатах; вычисление длины дуги плоской кривой; вычисление объема тела вращения. Несобственные интегралы. Понятие несобственного интеграла. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 7. Дифференцирование функций нескольких переменных

Определение функции n переменных. Функция двух переменных, ее график. Область определения. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Дифференцирование функций двух переменных. Частные производные. Вычисление частных производных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Понятие о неявных функциях и дифференцировании неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 8. Экстремум функции двух независимых переменных

Максимум и минимум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения

Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка

Определение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка и его решения. Геометрическое истолкование уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения, разрешенного относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.

Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков

Понижение порядка ДУ. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородных ДУ 2-го порядка. Неоднородные ДУ 2-го порядка. Нахождение частного решения неоднородного ДУ 2-го порядка по виду правой части. Решение неоднородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

Раздел 6. Ряды

Тема 11. Числовые ряды

Числовой ряд. Сходящийся ряд и его сумма. Расходящиеся ряды. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд. Сложение рядов и умножение ряда на число. Остаток ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов ряда.

Тема 12. Степенные ряды. Ряды Маклорена и Тейлора

Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервал сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Формула Тейлора. Разложение функции в степенной ряд.

Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 13. Вероятность, случайные величины

Пространство элементарных событий. Случайные события. Достоверные, невозможные события. Операции над событиями: включение событий; эквивалентные(равные) события; сумма; произведение; разность; противоположное событие. Свойства операций над

событиями. Алгебра событий. Классификация случайных событий: несовместные события; попарно несовместные события; полная группа событий; полная группа попарно несовместных событий; равновозможные события. Статистическая вероятность. Свойство устойчивости относительных частот. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение вероятности. Свойства вероятности (следствия из аксиом). Дискретное вероятностное пространство. Классическая вероятность. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Свойства независимых событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Попарно независимые события. Независимость событий в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательности независимых испытаний. Независимые испытания Бернулли. Формула Бернулли. Пуассоновское приближение в независимых испытаниях Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа. Понятие о случайных величинах. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины её свойства и вероятностный смысл. Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Вычисление моментов. Стохастическая зависимость между случайными величинами. Корреляционный момент. Некоррелированные случайные величины. Некоррелированность и независимость. Смысл корреляционного момента. Корреляционная матрица. Коэффициент корреляции. Смысл коэффициента корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Основные законы распределения случайных величин. Биноминальное, геометрическое распределение, распределение Пуассона и их числовые характеристики.

Тема 14. Линейная корреляция

Основные задачи теории корреляции. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Определение параметров прямой регрессии методом наименьших квадратов. Уравнения прямых регрессии. Коэффициент корреляции, как показатель тесноты линейной связи. Оценка тесноты линейной связи по коэффициенту линейной корреляции.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Методические указания по проведению лекционных занятий

Лекция по математическим дисциплинам – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе. Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического и практического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании

профессионального кругозора и общей культуры, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления или специальности. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в учебно-методических комплексах. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые выносятся на самостоятельную работу, недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения студентами (требуются дополнительные комментарии, советы, указания по их изучению).

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы: формулировку темы лекции, указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение, изложение вводной части, изложение основной части лекции, краткие выводы по каждому из вопросов, заключение, рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Методические указания по проведению практических занятий

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков применять материал лекции при решении математических задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с математической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций (кейс метод), коллоквиумы, тестирование.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине «Высшая математика»;
- формирование практических умений и навыков решения математических задач, соответствующих компетенций;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Высшая математика» определяется рабочей учебной программой дисциплины. План практических занятий должен отвечать общим идеям и направленности лекционного курса, и соотноситься с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

- 1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
- 2) типовые задачи, образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4) Индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи преподавателю рекомендуется дать консультацию, пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Приступая к изучению учебной дисциплины «Высшая математика», студенту необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке учебного заведения, встретиться с профессорско-преподавательским составом, получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия с методическим материалом, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения практических заданий.

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к лабораторно-практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к практическим занятиям лекционный материал каждого раздела должен прочитываться студентами многократно. Необходимо запомнить основные понятия, теоремы лекции и изучить методы решения типовых задач, это должно стать основным ориентиром во всех последующих видах работы с лекциями и учебным материалом.

При подготовке к контрольной работе и зачету студентам следует повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на контрольную работу, зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Помимо лекций и практических занятий по дисциплине «Высшая математика» учебным планом предусмотрена и самостоятельная работа студента по изучению данной дисциплины.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить следующие:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать такие формы работы, как: индивидуальные занятия (домашние занятия); изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции); изучение рекомендуемых литературных источников; конспектирование источников; выполнение контрольных работ; работа со словарями и справочниками; работа с электронными образовательными ресурсами и ресурсами Internet; выполнение типовых расчетов; подготовка презентаций; ответы на контрольные вопросы; работа с компьютерными программами (математическими пакетами); подготовка к экзамену; групповая самостоятельная работа студентов; получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Высшая математика» представлено в таблице 4.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол- во часов	Форма работы
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия Фундаментальные решения однородной СЛУ, свойства. Связь между общими решениями однородной и неоднородной	23,73	Самостоятельная внеаудиторная работа: изучение

систем. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.		соответствующих разделов рекомендуемых источников; решение практических задач
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной Свойства функций, непрерывных на отрезке. Геометрический смысл дифференциала	35,58	
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной Понятие несобственного интеграла. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).	23,73	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа	23,72	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения Решение неоднородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами	47,58	
Раздел 6. Ряды Дифференцирование и интегрирование степенного ряда	47,58	
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики Оценка тесноты линейной связи по коэффициенту линейной корреляции.	47,59	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Высшая математика» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

- 1) контрольная работа;
- 2) экзаменационная работа.

Контрольные работы и экзаменационная работа выполняются студентом в аудитории.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Высшая математика» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Активная лекция	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной	Лекция-презентация	Командная работа	Не предусмотрено

переменной			
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной	Активная лекция	Выполнение командных заданий	Не предусмотрено
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Активная лекция	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	Активная лекция	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
Раздел 6. Ряды	Лекция-презентация	Командная работа	Не предусмотрено
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Активная лекция	Командная работа	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «Высшая математика» рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft	Пакет офисных программ

Наименование программного обеспечения	Назначение
Office Visio 2013	
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением

6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИБИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

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

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	УК-2, ОПК-1	К/р 1, экзамен
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	УК-2, ОПК-1	К/р 2, экзамен
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной	УК-2, ОПК-1	К/р 3, экзамен
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	УК-2, ОПК-1	К/р 4, экзамен
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	УК-2, ОПК-1	К/р 5, экзамен
Раздел 6. Ряды	УК-2, ОПК-1	К/р 6, экзамен
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики	УК-2, ОПК-1	К/р 7, экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов

2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, неспособен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
----------------------------	--

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	неспособен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольная работа 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» Вариант 0

Выполнить следующие задания при $m=2$, $n=4$.

1. Найти значение матричного многочлена $[(mE - nA) \cdot B]$, если

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 3 & m \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & m+n \\ n & 5 & -3 \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений тремя способами: по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2m + 2n - 1 \\ mx_1 + nx_2 + (m - n)x_3 = m^2 + n^2 - m + n \\ (m + n)x_1 + mx_2 + nx_3 = m^2 + 2mn - n \end{cases}$$

3. Построить треугольник, вершины которого находятся в точках

$$A(m+1; n+1), \quad B(m; -n), \quad C(-m; n)$$

и найти:

- 1) уравнение стороны AB ;
- 2) уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- 3) координату точки пересечения медиан;
- 4) уравнение высоты, опущенной из вершины B на сторону AC и ее длину;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ;
- 6) площадь треугольника.

Контрольная работа 2
«Дифференциальное исчисление функции одной переменной»
Вариант 0

1. Вычислить пределы:

a) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3 + x} - x};$

б) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 72}{x^2 - 7x + 6};$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 + 7x + 1}{2x^2 + x - 3} \right)^{\frac{x}{3}};$

г) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4 - \sqrt{3x + 25}}{\sqrt{x + 7} - 2}.$

2. Вычислите первую производную функции:

2.1. $y = (7x^5 - 3x^3\sqrt{x^2 - 6})^4$

2.2. $y = \ln^3 \sqrt[3]{\left(\frac{3x - 4}{3x + 1} \right)^4}$

2.3. $y = (\arcsin 3x - \sqrt{1 - 9x^2})$

2.4. $y = \sqrt[3]{(2x \sin x + 1)^2}$

3. С помощью методов дифференциального исчисления исследовать и построить график функции $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$.

Контрольная работа 3
«Интегральное исчисление функции одной переменной»
Вариант 0

Выполнить следующие задания при $m=2, n=4$.

1. Найти интеграл $\int \frac{x^m dx}{\sqrt{n + m + x^{m+1}}}.$

2. Найти интеграл $\int (x + m) \cdot e^{-nx} dx$.

3. Построить схематический чертеж и найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 + mx - n^2, \quad (mn + n^2)x - (m + n)y + m^2n - n^3 = 0.$$

Контрольная работа 4
«Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»
Вариант 0

1. Найти область определения функций $z = \frac{1}{\sqrt{x+y}} + \frac{1}{\sqrt{x-y}}$.
2. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^3 + y^3 + z^3 + xyz - 6 = 0$ в точке $M(1, 2, -1)$.
3. Вычислить указанное выражение приближенно: $0,97^3 + 1,99^4$
4. Найти экстремумы функции $z = x^3 + \frac{1}{3}y^2 - 2xy + 6x - 5y - 1$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ в области G , ограниченной линиями: $x = 0$, $y = 0$, $2x + 3y - 12 = 0$.

Контрольная работа 5
«Дифференциальные уравнения»
Вариант 0

1. Решить уравнения:

a) $(x^2 + y^2)y' = 2xy, \quad y(\sqrt{2}) = -1$

b) $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x \cos y + \sin 2y}$

c) $(2xy + 3y^2)dx + (x^2 + 6xy - 3y^2)dy = 0$

2. Решить уравнения:

a) $y''' - 2y'' + 2y' = 0$

b) $y^{IV} - y = 0$

c) $y'' + 4y' + 3y = 9e^{-3x}$

d) $y'' + 2y' + 5y = e^{-x} \sin 2x$

Контрольная работа 6
«Ряды»
Вариант 0

1. Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^{\frac{n}{2}}}{n!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{5n}\right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(7n-5)^3}}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+6)}$

2. Исследовать сходимость знакопередающихся рядов:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}$

3. Найти области сходимости рядов: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3(x+3)^{2n}}{2n+3}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{4^n(2n-1)}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n(x-3)^n}{(n+1)5^n}$;

.

Контрольная работа 7 «Элементы теории вероятностей и математической статистики» Вариант 0

1. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для 1 стрелка $[p_1]=0,7$ для 2 стрелка $[p_2]=0,8$ для 3 стрелка $[p_3]=0,9$. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадут а) только 2 стрелка б) все 3 стрелка.

2. В квадрат со стороной a вписан правильный треугольник наибольшей площади. Какова вероятность того, что взятая наудачу точка будет из треугольника?

3. Найдите дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины x , заданной законом распределения:

x	4	5	7	10
p	0,1	0,2	0,3	0,4

4. По данным девяти независимых равноточных измерений физической величины найдены среднее арифметическое результатов отдельных измерений $[\bar{x}_B = 42,319]$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $[s = 5]$. Требуется оценить истинное значение измеряемой величины $[a]$ с надежностью 0,95.

Вопросы и задания, выносимые на экзамен

1. Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матрицы. Квадратные матрицы.
2. Определитель. Свойства определителя.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Системы линейных уравнений (СЛУ). Основные определения и обозначения.
6. Исследование СЛУ. Решение СЛУ в общем случае. Метод Гаусса.
7. Теорема Крамера.
8. Однородные системы линейных уравнений (ОСЛУ). Правило нахождения ФСР ОСЛУ.
9. Матричные уравнения.
10. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.

11. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой в отрезках.
12. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
13. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми.
14. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
15. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
16. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между прямыми.
17. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
18. Множество действительных чисел. Числовые множества.
19. Понятие функции. Числовые функции числового аргумента, способы задания. Область определения, Функции: четные, нечетные, монотонные, периодические.
20. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел числовой последовательности.
21. Основные теоремы о пределах. Первый, второй замечательные пределы.
22. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение.
23. Непрерывность функции в точке и на множестве. Предельный переход под знаком непрерывной функции.
24. Теоремы о непрерывных функциях.
25. Точки разрыва функции и их классификация.
26. Производная, её физический и геометрический смысл.
27. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический смысл.
28. Дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной и обратной функций. Таблица производных и дифференциалов.
29. Производные и дифференциалы высшего порядка. Параметрически заданные функции и их производные.
30. Теорема Ферма, её геометрический смысл. Теорема Роля, её геометрический смысл.
31. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталя.
32. Признаки постоянства и монотонности дифференцируемой функции на интервале.
33. Максимум и минимум функции. Необходимое и достаточные условия.
34. Выпуклость функции. Точки перегиба.
35. Асимптоты графика функции.
36. Первообразная.
37. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
38. Основные свойства неопределенного интеграла.
39. Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям. Метод замены переменной.
40. Интегрирование рациональных функций.
41. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.
42. Определенный интеграл.
43. Свойства определенного интеграла.
44. Приложения определенного интеграла.
45. Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования.
46. Несобственный интеграл от разрывной функции.
47. Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных.
48. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух

переменных.

49. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости.

50. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных.

51. Производная по направлению. Градиент.

52. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.

53. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума.

54. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.

55. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума.

56. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.

57. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия и определения.

58. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. Особые решения.

59. Уравнения с разделяющимися переменными.

60. Однородные уравнения первого порядка.

61. Уравнения, приводимые к однородным.

62. Линейные уравнения первого порядка.

63. Уравнение Бернулли.

64. Уравнения в полных дифференциалах.

65. Интегрирующий множитель.

66. Нахождение интегрирующего множителя.

67. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.

68. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Теорема существования и единственности.

69. Уравнения, допускающие понижение порядка.

70. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определения и общие свойства.

71. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков

72. Линейная зависимость функций. Определитель Вронского.

73. Фундаментальная система решений линейного однородного уравнения n -го порядка.

74. Составление линейного однородного уравнения n -го порядка по заданной фундаментальной системе. Формула Лиувилля.

75. Понижение порядка линейного однородного уравнения.

76. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка.

77. Метод вариации постоянных для линейного неоднородного уравнения n -го порядка.

78. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Случай различных корней характеристического уравнения.

79. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней характеристического уравнения.

80. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.

81. Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма.

82. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии.

83. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд.

84. Сложение рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда.

85. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов.
86. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов.
87. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.
88. Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда.
89. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
90. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
91. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.
92. Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности.
93. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
94. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
95. Случайные величины, дискретные и непрерывные. Математическое ожидание и дисперсия.
96. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел.
97. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности, вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
98. Полигон, гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Генеральная и выборочная средняя, дисперсия.
99. Статистические методы изучения зависимостей между величинами. Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент корреляции.
100. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
101. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
1.	Задание закрытого типа	Число элементов квадратной матрицы n -го порядка равно: 1) n ; 2) n^2 ; 3) $n!!$.	2	2
2.		Чему равен $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x}$? 1) 0; 2) 1; 3) -1.	2	2
3.		$f(x) = ax^3 + a^2x^2 + a^3x$. Найти $f'(a)$: 1) $6a^3$; 2) a^3 ; 3) $ax^2 + 2a^2x + a^3$.	1	3

4.		Чему равен $\int \left(\frac{1}{x\sqrt{x}} - \frac{1}{x^2} \right) dx ?$ 1) $\ln(x\sqrt{x}) - \ln(x^2) + C;$ 2) $\frac{1}{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + C;$ 1) $\frac{1}{x} - \frac{2}{\sqrt{x}} + C.$	3	3
5.	Задание комбинированного типа	Вторая производная функции $y = e^{-x^2}$ равна: 1) $2e^{-x^2}(2x^2 - 1);$ 2) $-2xe^{-x^2};$ 3) $2e^{-x^2} \cdot x^2$	1 Дифференцируя дважды, получаем: $y' = (e^{-x^2})' = e^{-x^2}(-x^2)' = -2xe^{-x^2}$ $y'' = (-2xe^{-x^2})' = -(2x)'e^{-x^2} - 2x(e^{-x^2})' = 2e^{-x^2}(2x^2 - 1)$	5
6.	Задание открытого типа	Используя правило треугольника, вычислить определитель матрицы третьего порядка $\begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 4 \\ 5 & 0 & -2 \end{pmatrix}$	Согласно правилу треугольника, определитель третьего порядка равен сумме трех слагаемых с плюсом и трех слагаемых с минусом: $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 4 \\ 5 & 0 & -2 \end{vmatrix} = 5 \cdot (-2) \cdot (-2) + 5 \cdot (-2) \cdot 4 + 5 \cdot 0 \cdot 0 - 5 \cdot (-2) \cdot 0 - 4 \cdot (-2) \cdot (-2) - 4 \cdot 0 \cdot 4 = 20 - 40 - 16 = -36$	5

7.		Решите задачу: Доказать, что при $x \rightarrow 0$ функции $\sin x$ и $\operatorname{tg} x$ – эквивалентные бесконечно малые	Действительно, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} x} =$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\frac{\sin x}{\cos x}} =$ $\lim_{x \rightarrow 0} \cos x = 1.$ Отсюда следует, что $\sin x \sim \operatorname{tg} x$ при $x \rightarrow 0$, то есть данные функции эквивалентны при $x \rightarrow 0$.	5
8.		Найдите предел функции, используя правило Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}$	Имеем неопределенность вида $\left[\frac{0}{0}\right]$. Применяя правило Лопиталя, получим: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 1 + \ln x)'}{(e^x - e)'} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x + \frac{1}{x}}{e^x} = \frac{3}{e}$	7
9.		Найти $\int \cos 5x \, dx$	Интегрируя, находим: $\int \cos 5x \, dx = \frac{1}{5} \int \cos 5x \, d(5x) = \frac{1}{5} \sin 5x + C$	4
10.		Решите задачу: Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y_1 = f_1(x) = 1 - x^2$, $y_2 = f_2(x) = x^2 + 2$, $x = 0$, $x = 1$.	Данная фигура заключена между графиками функций $f_1(x)$ и $f_2(x)$, прямыми $x = 0$ и $x = 1$. Поэтому ее площадь находим с помощью формулы $S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) \, dx$. Имеем:	10

			S $= \int_0^1 (x^2 + 2 - (1 - x^2)) dx$ $= \left(\frac{2}{3} x^3 + x \right) \Big _0^1$ $= \frac{2}{3} + 1 = \frac{5}{3}$	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата				
11.	Задание закрытого типа	Найти $\frac{\partial z}{\partial y}$ для функции $z = \ln(x + \ln(y))$: 1) $\frac{1}{x + \ln y}$; 2) $\frac{1}{y \ln y + xy}$; 3) $\frac{1}{x(\ln x + y)}$.	2	3
12.		Вычислить повторным интегрированием $\iint_D (x + y) dx dy$; $0 \leq x \leq 1$, $1 \leq y \leq 2$: 1) 1; 2) 2; 3) 10.	2	3
13.		Уравнение Бернулли приводится к линейному уравнению подстановкой вида: 1) $z = y^{2n-1}$; 2) $z = y^{1-n}$; 3) $z = y^{n^2}$.	2	1
14.		Гармоническим называется ряд: 1) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$; 2) $a + aq + aq^2 + \dots + aq^{n-1} + \dots$ ($ q < 1$);	1	2

		3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$		
15.	Задание комбинированного типа	Стороны АВ, ВС и АС треугольника ABC даны соответственно уравнениями $4x+3y-5=0$, $x-3y+10=0$, $x-2=0$. Координаты его вершин равны: 1) A(-1,3); B(2,-1); C(2,4). 2) A(1,3); B(2,1); C(2,-4). 3) A(1,3); B(2,1); C(-2,-4).	1 Координатами вершин треугольника ABC являются точки пересечения заданных прямых, поэтому для решения задачи нужно составить и решить три системы линейных уравнений. Получаем: $\begin{cases} 4x + 3y - 5 = 0 \\ x - 3y + 10 = 0 \end{cases}$ откуда $x=-1$, $y=3$; $\begin{cases} x - 3y + 10 = 0 \\ x - 2 = 0 \end{cases}$ откуда $x=2$, $y=4$; $\begin{cases} 4x + 3y - 5 = 0 \\ x - 2 = 0 \end{cases}$ откуда $x=2$, $y=-1$. Поэтому A(-1,3); B(2,-1); C(2,4).	5
16.		Найти градиент функции $z = x^2 + 2y^2 - 5$ в точке M(2;-1).	Находим частные производные: $\frac{\partial z}{\partial x} = 2x$, $\frac{\partial z}{\partial y} = 4y$ и их значения в точке M(2;-1): $f'_x(2; -1) = 2 \cdot 2 = 4;$ $f'_y(2; -1) = -4.$ Тогда $\text{grad } z = \{4; -4\}$.	5
17.	Задание открытого типа	Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$	Члены данного ряда меньше соответствующих членов ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ Но последний ряд сходится как бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Следовательно, сходится и данный	5

			ряд.	
18.		Найдите определитель Вронского для системы функций: 1, x.	Имеем: $W[1, x] = \begin{vmatrix} 1 & x \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 1$	4
19.		Найдите общее решение уравнения: $y''' - 2y'' + y' = 0$	Характеристическое уравнение $k^3 - 2k^2 + k = 0$ имеет корни $k_1 = 0, k_2 = k_3 = 1$. Здесь 1 является двукратным корнем, поэтому линейно независимыми частными решениями служат 1, e^x , xe^x . Общее решение имеет вид: $y = C_1 + C_2 e^x + C_3 x e^x$	5
20.		Найдите общее решение уравнения: $xy'' = y' \ln(y'/x)$	Полагая $y' = z$, преобразуем уравнение к виду: $xz' = z \ln(z/x)$ или $z' = (z/x) \ln(z/x)$. Это однородное уравнение первого порядка. Полагая $z/x = u$, откуда $z = ux$, $z' = u'x + u$, получим уравнение $u'x + u = u \ln u$ или $\frac{du}{u(\ln u - 1)} = \frac{dx}{x}$ Интегрируя, находим: $\ln(\ln u - 1) = \ln x + \ln C_1$ или $\ln u - 1 = C_1 x$, откуда $u = e^{1+C_1 x}$; возвращаясь к переменной y , приходим к уравнению $y' = x e^{1+C_1 x}$. Следовательно,	10

			$y = \int x e^{1+C_1 x} dx$ $= \frac{1}{C_1} x e^{1+C_1 x}$ $- \frac{1}{C_1^2} e^{1+C_1 x} + C_2$	
21.	Задание закрытого типа	Число всевозможных перестановок из n чисел равно: 1) n; 2) n ² ; 3) n!	3	2
22.		Уравнение прямой в отрезках имеет вид: 1) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$; 2) Ax + By + C = 0; 3) A(x - x ₀) + B(y - y ₀) + C = 0	1	1
23.		«Второй замечательный предел» имеет вид: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$; 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = 1$	1	1
24.		Общее решение уравнения $y'' - 7y' + 6 = 0$ имеет вид: 1) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$; 2) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x} + C_3 e^x$; 3) $y = C_1 e^{6x} + C_2 e^x$.	3	3

25.	Задание комбинированного типа	Общее решение уравнения $x^2 y^2 y' + 1 = y$ имеет вид: 1) $\frac{y^2}{2} + y + \ln y - 1 = -\frac{1}{x} + C$ 2) $\frac{y^2}{2} + y + \ln y - 1 = C$ 3) $\frac{y^2}{2} + y = -\frac{1}{x} + C$	1 Разделяем переменные: $x^2 y^2 \frac{dy}{dx} = y - 1;$ $x^2 y^2 dy = (y - 1) dx;$ $\frac{y^2}{y-1} dy = \frac{dx}{x^2}.$ Интегрируем обе части уравнения: $\frac{y^2}{2} + y + \ln y - 1 = -\frac{1}{x} + C$	5
26.	Задание открытого типа	Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности параболоида вращения $z = x^2 + y^2$ в точке $M_0(1; 1; 2)$.	Если поверхность задана уравнением $z = f(x, y)$, то уравнение касательной плоскости к этой поверхности в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ имеет вид $f'_x(M_0)(x - x_0) + f'_y(M_0)(y - y_0) - (z - z_0) = 0,$ а уравнением нормали будет $\frac{x - x_0}{f'_x} = \frac{y - y_0}{f'_y} = \frac{z - z_0}{-1}$ В нашем случае $f'_x = 2x$, $f'_y = 2y$; $f'_x(1; 1) = 2$; $f'_y(1; 1) = 2$. Тогда получаем уравнение касательной плоскости: $2(x - 1) + 2(y - 1) - (z - 2) = 0 \text{ или } 2x + 2y - z + 2 = 0.$ Уравнение нормали будет иметь вид:	8

			$\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{2}$ $= \frac{z-2}{-1}$	
27.		Найдите общий член ряда $\frac{2}{3} + \left(\frac{3}{7}\right)^2 + \left(\frac{4}{11}\right)^3 + \left(\frac{5}{15}\right)^4 + \dots$	Показатель степени каждого члена совпадает с номером этого члена, поэтому показатель степени n-го члена равен n. Числители дробей 2/3, 3/7, 4/11, 5/15 ... образуют арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью 1. Поэтому n-й числитель равен n+1. Знаменатели образуют арифметическую прогрессию с первым членом 3 и разностью 4. Следовательно, n-й знаменатель равен 4n-1. Итак, общим членом ряда является $u_n = \left(\frac{n+1}{4n-1}\right)^n$	5
28.		Решите уравнение: $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$	Проинтегрируем данное уравнение последовательно два раза: $y' = \int \frac{1}{\cos^2 x} dx$ $= \operatorname{tg} x + C_1$ $y = \int (\operatorname{tg} x + C_1) dx =$ $\int \frac{\sin x}{\cos x} dx + \int C_1 dx =$ $-\ln \cos x + C_1 x + C_2.$	6
29.		Найдите производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = f(x, y)$, $x =$	Используем формулу $\frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial z}{\partial y} \frac{dy}{dt}$ Получаем:	5

		$t^3 + 2, y = 3t^4 - 1$	$\frac{dz}{dt}$ $= \frac{\partial z}{\partial x} 3t^2 + \frac{\partial z}{\partial y} 12t^3$	
30.		На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 5 и 10 см соответственно. Найти вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры и не зависит от ее расположения относительно большого круга.	Площадь кольца (фигуры g) $S_g = \pi(10^2 - 5^2) = 75\pi$. Площадь большого круга (фигуры G) $S_G = \pi 10^2 = 100\pi$. Искомая вероятность $P = \frac{75\pi}{100\pi} = 0,75$.	8

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Контрольная работа №1.	По 1 баллу за правильно выполненные задания 1,3 и 3 балла за правильно	5	по расписанию

		выполненное задание 2		
2.	Контрольная работа №2.	По 1 баллу за правильно выполненные задания 1,2 и 3 балла за правильно выполненное задание 3	5	по расписанию
3.	Контрольная работа №3.	1 балл за правильно выполненное задание 1, 2 балла за правильно выполненное задание 2 и 3 балла за правильно выполненное задание 3	6	по расписанию
4	Контрольная работа №4.	По 1 баллу за правильно выполненные задания 1-3 и по 2 балла за правильно выполненные задания 4,5	7	по расписанию
5	Контрольная работа №5.	По 3 балла за каждое правильно выполненное задание	6	по расписанию
6	Контрольная работа №6.	По 2 балла за каждое правильно выполненное задание	6	по расписанию
7	Контрольная работа №7.	По 1 баллу за правильно выполненные задания 1-3 и 2 балла за правильно выполненное задание 4	5	по расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				

8.	Посещение занятий	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	по расписанию
9.	Активность студента на занятиях	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	
10.	Выполнение домашнего задания	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	
11.	Знание материала выходящего за рамки лекций	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	
Всего			10	
Дополнительный блок				
12.	Экзамен	по 25 баллов за каждый правильный ответ на каждый вопрос	50	по расписанию
Всего			50	
Итого:			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатели	Баллы
Опоздание	-1
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуск практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник для вузов. Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: ЛАНЬ, 2022. - 312 с.
URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109796.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Васильев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 224 с. URL : <https://urait.ru/bcode/538884> (Образовательная платформа ЮРАЙТ).
3. Шипачев В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1: учебник для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. URL : <https://urait.ru/bcode/537837> (Образовательная платформа ЮРАЙТ).
4. Шипачев В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2: учебник для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 305 с. URL : <https://urait.ru/bcode/5378378> (Образовательная платформа ЮРАЙТ).

8.2. Дополнительная литература

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Высшая математика: учебник. Москва: ФЛИНТА, 2021. 360 с. URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765029941.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru
2. Образовательная платформа ЮРАЙТ: <https://urait.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- дисплейный класс с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие доски, персональных компьютеров, плазменной панели;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).