



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.08.2021 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
/Н.И. Иванов/
« 23 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Математика

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **07.03.01 Архитектура**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Архитектура**

уровень высшего образования **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **бакалавр**

(название)

Москва
2021



1. **Разработана** на кафедре «Высшей математики и физики» ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 г. №509.

2. **Утверждена и введена с действие** на заседании кафедры Высшей математики и физики от «25» июня 2019 г., протокол №10.

переутверждена и введена в действие с изменениями на заседании кафедры Высшей математики и физики от «23» июня 2021 г., протокол №10.

3. Разработчики рабочей программы:

1. Заведующий кафедрой «Высшей математики и физики» Государственного университета по землеустройству д.т.н. Лыков А.М.
2. Доцент кафедры высшей математики и физики государственного университета по землеустройству, к.т.н. Саранчин В.К.

проверено УМУ

Олексенко О.М.
23.06.2021 г.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний для базовой математической подготовки бакалавров, позволяющих успешно решать современные прикладные задачи, а также формированию практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и их применению в составе команды для решения задач в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий об основах математического аппарата, необходимого для решения практических задач;
2. освоение навыков математического исследования прикладных вопросов и умение перевести задачу на математический язык, нахождения подходящего метода решения задачи, умение пользоваться для ее решения вычислительной техникой, анализировать результаты решения и применять их на практике;
3. получение компетенций по самостоятельному изучению учебной и научной литературы по математике и ее приложениям;
4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно приобретенным навыкам формулирования математических постановок задач, владения аналитическими и численными методами решения поставленных задач, а также владению методами математического моделирования с применением вычислительной техники.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.



Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций		
Код	Содержание компетенции (или ее части)				
ОПК-3	Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах	ОПК-3.1 Умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики и математической логики (А1) Типовые задачи по линейной алгебре, необходимые для формирования суждений по рассматриваемым профессиональным проблемам А2	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	Выбирать приёмы и алгоритмы для решения задач В1 Определять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата В2	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками		
			Владеть	Описывать процесс решения задач, формулировать выводы С1 Обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определённым критериям, ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы С2	
ОПК-3	Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом,	ОПК-3.2 Знает решение инженерно-геометрических задач графическими способами	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	Основы аналитической геометрии (А3)	
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь		
			Уметь	Моделировать процессы в области архитектурного проектирования, рассчитывать параметры моделей (В3) Анализировать результаты решения и применить их на практике (В4).	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками		
			Владеть	Принципами математических рассуждений и математических доказательств; С3 методами математического моделирования и анализа (С4).	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 4



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	экономическом и эстетическом аспектах			

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части (Б1.О.19) по направлению 07.03.01 Архитектура по профилю подготовки «Архитектура».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Индикатор компетенций	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-3.1	Математика (курс средней школы)	Математика	Архитектурные конструкции и теория конструирования
ОПК-3.2			Архитектурные конструкции и теория конструирования

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 3 зачётных единиц и 108 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	70		
Аудиторная работа (всего):	70		
в т. числе:			
Лекции	34		
Семинары, практические занятия	36		



Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	11+27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экзамен		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1.1. Матрицы и действия над ними. Определители n -го порядка и их свойства. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.

1.2. Метод Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных алгебраических уравнений.

1.3. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы уравнений.

1.4. Линейные векторные пространства. Сложение векторов и умножение вектора на число. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора в выбранном базисе. Длина вектора. Линейные операции в координатах.

1.5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрическая интерпретация. Координатное представление произведений векторов. Критерии коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов в координатной форме.

1.7. Уравнение прямой линии на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Различные формы уравнений прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Раздел 2. Элементы дискретной математики и математической логики

2.1. Элементы алгебры логики высказываний. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность).

2.2. Свойства бинарных операций (замкнутость, коммутативность, ассоциативность). Дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность.

2.3. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания.

Раздел 3. Введение в математический анализ

3.1. Предел последовательности и его геометрический смысл. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел функции.



Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Вычисление пределов с помощью таблицы основных эквивалентных бесконечно малых функций. Первый и второй замечательные пределы.

3.2. Понятие непрерывности в точке. Односторонние пределы функции. Определения разрывов первого и второго родов. Устранимые разрывы. Непрерывность элементарных функций. Асимптоты к графикам функций и способы их нахождения

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного

4.1. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Физический смысл первой производной. Правила нахождения производной суммы, разности, произведения и отношения функций. Таблица производных основных элементарных функций.

4.2. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Производная неявной функции. Односторонние производные. Первый дифференциал и его геометрический смысл.

4.3. Производные и дифференциалы высших порядков и их свойства.

4.4. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Таблица разложений основных элементарных функций по формуле Маклорена.

4.5. Критерий монотонности дифференцируемых функций. Необходимое и достаточное условие экстремума. Критические точки первого рода. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

4.6. Определение выпуклости и вогнутости, точек перегиба. Применение второй производной к нахождению интервалов выпуклости и вогнутости. Критические точки второго рода. Общая схема исследования функций и построения графиков.

Раздел 5. Неопределенные и определенные интегралы. Несобственные интегралы

5.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой.

5.2. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.



5.3. Определение и основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям.

5.4 Применение определённых интегралов в геометрии и физике.

5.5 Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Основные свойства. Признаки сходимости.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных

6.1. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных.

6.2. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал.

6.3. Градиент. Производная по направлению. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

6.4. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод Лагранжа

Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

7.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Частное, общее и особое решения. Задача Коши. Понятие о теореме существования и единственности решения задачи Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными. Некоторые типы интегрируемых уравнений первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Однородные и сводящиеся к ним типы уравнений первого порядка.

7.2. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях высших порядков. Постановка задачи Коши. Общее решение. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Некоторые частные виды уравнений.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Индикатор компетенций	Признак
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Индикатор компетенций	Признак
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	13	6	6			1	ОПК-3.1,3.2	A1-A3, B1- B4, C1-C4
Элементы дискретной математики и математической логики.	12	4	6			2	ОПК-3.1	A1-A2, B1- B2, C1-C2
Введение в математический анализ.	9	4	4			1	ОПК-3.1	A1-A2, B1- B2, C1-C2
Дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного.	9	4	4			1	ОПК-3.1	A1-A2, B1- B2, C1-C2
Неопределенные и определенные интегралы. Несобственные интегралы.	12	4	6			2	ОПК-3.1	A1-A2, B1- B2, C1-C2
Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных.	12	6	4			2	ОПК-3.1	A1-A2, B1- B2, C1-C2
Обыкновенные дифференциальные уравнения.	14	6	6			2	ОПК-3.1	A1-A2, B1- B2, C1-C2
Экзамен	27					27	ОПК-3.1,3.2	A1-A3, B1- B4, C1-C4
Всего часов	108	34	36			11+27		

Основными этапами формирования указанных компетенций (индикаторов компетенций) при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.



2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1-3	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители n-го порядка и их свойства. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 1.2. Метод Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных алгебраических уравнений. 1.3. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы уравнений. 1.4. Линейные векторные пространства. Сложение векторов и умножение вектора на число. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты вектора в выбранном базисе. Длина вектора. Линейные операции в координатах. 1.5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрическая интерпретация. Координатное представление произведений векторов. Критерии коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов в координатной форме. 1.7. Уравнение прямой линии на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости. Различные формы уравнений прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	6	1
Т.2.	Л.4-5	Раздел 2. Элементы дискретной математики и математической логики 2.1. Элементы алгебры логики высказываний. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). 2.2. Свойства бинарных операций (замкнутость, коммутативность, ассоциативность). Дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность. 2.3. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания.	4	1
Т.3	Л.6-7	Раздел 3. Введение в математический анализ 3.1. Предел последовательности и его геометрический смысл. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел функций. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Вычисление пределов с помощью таблицы основных эквивалентных бесконечно малых функций. Первый и второй замечательные пределы. 3.2. Понятие непрерывности в точке. Односторонние пределы функции. Определения разрывов первого и второго родов. Устранимые разрывы. Непрерывность элементарных функций. Асимптоты к графикам функций и способы их нахождения	4	1



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.4	Л.8-9	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного 4.1. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Физический смысл первой производной. Правила нахождения производной суммы, разности, произведения и отношения функций. Таблица производных основных элементарных функций. 4.2. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Производная неявной функции. Односторонние производные. Первый дифференциал и его геометрический смысл. 4.3. Производные и дифференциалы высших порядков и их свойства. 4.4. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Таблица разложений основных элементарных функций по формуле Маклорена. 4.5. Критерий монотонности дифференцируемых функций. Необходимое и достаточное условие экстремума. Критические точки первого рода. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. 4.6. Определение выпуклости и вогнутости, точек перегиба. Применение второй производной к нахождению интервалов выпуклости и вогнутости. Критические точки второго рода. Общая схема исследования функций и построения графиков.	4	1
Т.5	Л.10-12	Раздел 5. Неопределенные и определенные интегралы. Несобственные интегралы 5.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой. 5.2. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. 5.3. Определение и основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям. 5.4. Применение определённых интегралов в геометрии и физике. 5.5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Основные свойства. Признаки сходимости.	6	1
Т.6	Л.13-15	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных 6.1. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. 6.2. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал. 6.3. Градиент. Производная по направлению. Частные производные и дифференциалы высших порядков. 6.4. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод Лагранжа	6	1



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.7	Л.16-17	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения 7.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Частное, общее и особое решения. Задача Коши. Понятие о теореме существования и единственности решения задачи Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными. Некоторые типы интегрируемых уравнений первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Однородные и сводящиеся к ним типы уравнений первого порядка. 7.2. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях высших порядков. Постановка задачи Коши. Общее решение. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Некоторые частные виды уравнений.	4	1
		Общий лекционный объем дисциплины	34	1

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	ПР1-3	Матрицы и действия над ними. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Линейно зависимые и линейно независимые столбцы и строки матрицы. Ранг матрицы. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Линейные векторные пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве.	6	1
Т.2.	ПР4-5	Элементы дискретной математики и математической логики. Свойства бинарных операций. Дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность.	4	1



		Основные понятия комбинаторики.		
Т.3	ПР6-7	Вычисление пределов функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Понятие непрерывности в точке. Определения разрывов первого и второго родов. Устранимые разрывы. Непрерывность элементарных функций.	4	1
Т.4	ПР8-10	Производная функции в точке. Таблица производных основных элементарных функций. Основные приемы вычислений. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Необходимое и достаточное условие экстремума. Исследование функций, ассимптоты	6	1
Т.5	ПР11-12	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям.	4	1
Т.6	ПР13-15	Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных.	6	1
Т.7	ПР16-18	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными Контрольная работа.	6	1
		Всего часов по дисциплине	36	1

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5.

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям		1							1									2



Подготовка к практическим занятиям					1						1			1				3
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)				1						1			1					3
Подготовка к текущему контролю					1		1								1			3
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Итого		2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	11+27

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 17 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

Первый семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всего
Лекции	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	9
Практические занятия и лабораторные работы	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	8
Всего	0	2	1	1	2	0	1	1	2	0	2	0	1	0	2	2	2	0	17

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Мини-лекция, Презентация с обсуждением, Обратная связь, Лекция с заранее запланированными ошибками.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах в компьютерном классе, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Мозговой штурм. Метод проектов, Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).



3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)
Входной контроль (проводится на 1-2 неделях 1-го семестра в письменной форме по индивидуальн ым заданиям)	1. Логарифмы Определение. Основные свойства Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. 2. Основы тригонометрии Основные тригонометрические функции. Формулы приведения. Решение простейших тригонометрических уравнений. 3. Показательные функции. Простейшие уравнения и неравенства.	ОПК-3.1,3.2
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и при проверке конспектов лекций, в письменной форме) по всем разделам и темам курса	Перечень вопросов к текущему контролю: Линейная алгебра Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами. Определители, их свойства. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисления определителей с помощью алгебраических дополнений. Формулы Крамера для решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Обратная матрица, методы вычисления, матричная форма записи СЛАУ, решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы, теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса для решения СЛАУ (общий случай система n-го порядка). Аналитическая геометрия Понятие вектора, проекции вектора на оси координат, единичные орты, направляющие косинусы. Линейные операции над векторами, их основные свойства, коллинеарность и компланарность векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства.	



	Расстояние между двумя точками на плоскости. Нахождение площади треугольника, деление отрезка в заданном отношении. Уравнение прямой на плоскости: с угловым коэффициентом; проходящей через данную точку с угловым коэффициентом; проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Общее уравнение прямой, нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой на плоскости. Общее уравнение плоскости, угол между плоскостями. Нормальное уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости. Общее уравнение прямой в пространстве, канонические уравнения прямой, параметрические уравнения. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Элементы дискретной математики и математической логики Элементы алгебры логики высказываний. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Ориентированные графы. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Математический анализ Предел функции непрерывного аргумента. Бесконечно малые функции (примеры). Первый и второй замечательный предел. Непрерывность функций, классификация точек разрыва (примеры). Понятие производной функции, геометрический смысл. Производная суммы, произведения, частного функций.	
--	--	--



	Производная сложной функции, производная неявной функции. Таблица производных элементарных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределённостей в пределах, правило Лопиталя. Формула Тейлора, формула Маклорена, разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена. Возрастание и убывание функций. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на отрезке. Экстремальные точки. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Достаточные условия точек перегиба. Асимптоты графиков функций. Первообразная и понятие неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла. Интегрирование простейших тригонометрических выражений, тригонометрические подстановки. Интегрирование рациональных дробей. Понятие определенного интеграла, интегральная сумма. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами, интегралы от разрывных функций. Приложения определенного интеграла. Нахождение площадей, вычисление длины дуги. Нахождение объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Функции нескольких переменных, основные понятия, непрерывность функции. Частные производные. Повторное дифференцирование, производные,	
--	---	--



	дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных, ее исследование. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Частное и общее решение. Задача Коши для уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных. Интегрирование линейных дифференциальных уравнений.	
Тема 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Тест №1 1. Рангом матрицы называется: а) количество строк матрицы; б) количество столбцов матрицы; в) наивысший порядок отличный от нуля миноров; г) размерность матрицы. 2. Если определитель системы линейных алгебраических уравнений не равен 0, то система: а) имеет единственное решение; б) не имеет решений; в) имеет бесчисленное количество решений; г) имеет 3 решения. 3. Какие из этих 3-х точек лежат в одной плоскости: а) (1,1,1), (2,2,2), (0,-1,3); б) (0,0,1), (2,-1,0), (3,3,3); в) (0,0,0), (1,-1,1), (2, 0, 1); д) все предыдущие 4. Геометрическая интерпретация векторного произведения есть: а) площадь параллелограмма; б) объём параллелепипеда; в) работа; г) расстояние между точками.	ОПК-3.1,3.2
Тема 2 Элементы дискретной математики и математической логики	Предложение : «Кто такой Л.Толстой?» является: а) высказыванием; б) предикатом; в) квантором; г) все вышеперечисленные варианты не подходят Высказывания, содержащее связи и, или, не,	ОПК-3.1



	если...то, только если, тогда и только тогда, называется: а) простым; б) сложным; в) булевой алгеброй; г) все вышеперечисленное Высказывание – это а) утверждение или повествовательное предложение, о котором можно сказать, что оно истинно или ложно; б) операция, заданная на некотором множестве; в) правило теории множеств; г) любое утверждение или предложение, содержащее вопрос.	
Темы 3 Введение в математический анализ.	1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 4}{x}$ равен: а) ∞; б) 0; в) 4; г) на «0» делить нельзя! 2. Функции $\sin x$ и x при $x \rightarrow \infty$ будут эквивалентны друг другу, т.к.: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$; а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$; б) $\sin x = x$; в) по второму замечательному пределу; г) они не являются эквивалентными. 3. $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \sin \frac{1}{x}$ равен: а) 0; б) ∞; в) получаем неопределённость вида $0 \cdot \infty$; г) получаем неопределённость вида $0 \cdot 0$.	ОПК-3.1
Темы 4 и 6 Дифференциальное исчисление функций одного и нескольких независимых переменных	Тест №3 1. Касательная к графику функции $y = \sin x$ в точке с абсциссой $x = 0$ образует с осью Ох угол: $\frac{\pi}{2}$; $\frac{\pi}{4}$; 60°; π. 2. Наибольшее значение функции $y = x^3 - 3x + 3$ на отрезке $[-1, 5; 2, 5]$ достигается 1) в точке $x = -1$; 2) в точке $x = 1$; 3) $x = 2,5$; 4) $x = -1,5$.	ОПК-3.1



	3. Область определения функции $y = \ln x-3$ есть интервал: 1) $x \in (0; \infty)$; 2) $x \in (-\infty; +\infty)$; 3) $x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$; 4) правильный ответ отсутствует в предыдущих вариантах. 4. $\overline{\text{grad}} f(x, y)$ в точке $O(1, 1)$ для $f(x, y) = x^2 y$ есть вектор: 1) $\overline{\text{grad}} f = 2\bar{i} + \bar{j}$; 2) $\overline{\text{grad}} f = \bar{i} - 2\bar{j}$; 3) $\overline{\text{grad}} f = 2\bar{i} - \bar{j}$; 4) $\overline{\text{grad}} f = 2\bar{i} + 2\bar{j}$.	
Тема 5 Неопределенные и определенные интегралы. Несобственные интегралы.	1. При замене переменной в определенном интеграле пределы интегрирования: 1) изменяются; 2) остаются постоянными; 3) меняются местами; 4) меняют знак на противоположный. 2. $\int \frac{\sin x dx}{\cos x}$ равен 1) $-\ln \cos x + c$; 2) $\ln \cos x + c$; 3) $\frac{3\cos^3 x}{2} + c$; 4) относится к разряду «не берущихся» интегралов. 3. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x}$ 1) расходится; 2) сходится; 3) не вычисляется; 4) равен 1. 4. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx$ равен 1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{3}{2}$; 3) $\frac{1}{2}$; 4) $\frac{8}{3}$.	ОПК-3.1



Тема 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения	1. Какой тип уравнений имеет следующую форму записи: $y' = f(x, y)$? 1. с разделяющимися переменными; 2. однородное; 3. в полных дифференциалах. 2. Определить тип уравнения: $y' + y = 0$. 1. Бернулли 2. С разделяющимися переменными 3. Линейное 3. 3. Решить задачу Коши: $y'' + 3y' + 2y = e^{-x}$, $y(0) = -1$, $y'(0) = 1$ 1) $y = e^{-2x} + e^{-x} + xe^{-x}$ 2) $y = e^{-2x} - e^{-x} + xe^{-x}$ 3) $y = e^{2x} + e^{-x} - xe^{-x}$ 4) $y = e^{2x} - e^{-x} + xe^{-x}$	ОПК-3.1
Подготовка к аттестации- экзамену	Матрицы. Определители и их свойства. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Ранг матрицы и способы его вычисления. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных алгебраических уравнений. Обратная матрица. Матричный способ решения систем с квадратной матрицей. Векторы. Алгебраические операции с векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Прямая линия на плоскости и ее уравнения. Прямая линия в пространстве и ее уравнения. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение эллипса и его построение.	ОПК-3.1, 3.2



	Уравнение гиперболы и её построение. Уравнение параболы и её построение. Предел функции. Свойства. Односторонние пределы (примеры). Бесконечно малые функции. Таблица основных эквивалентных бесконечно малых. Первый замечательный предел. Примеры. Второй замечательный предел. Примеры. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов с примерами. Асимптоты к графикам функций и способы их нахождения. Примеры. Производная функции в точке. Определение. Геометрический смысл. Правило Лопиталья. Примеры. Формулы Тейлора и Маклорена. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Основные приёмы интегрирования. Определение и основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям. Частные производные функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия. Условный экстремум. Дифференциальное уравнение первого порядка. Частное и общее решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка. Свойства решений.	
--	--	--



		ОПК-3.1,3.2
--	--	-------------

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Элементы линейной алгебры и их применение при решении практических задач Кузнецова Н.А., Курочкина К.В., Макаров П.В., Кузнецов В.В. Учебное пособие. Москва, ГУЗ, 2016, - 64с	250
2	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. Часть I Кузнецова Н.А., Курочкина К.В. Учебное пособие, Москва, ГУЗ, 2018, - 68с	84
3	Интегральное исчисление. Определенный интеграл. Часть II. Кузнецова Н.А., Курочкина К.В., Макаров П.В. Учебное пособие, Москва, ГУЗ, 2018, - 50с	91
4	Элементы теории множеств и математической логики. Кузнецова Н.А., Червяков А.В., Хасанов А.А. Учебное пособие, Москва, ГУЗ, 2019,- 46с	95
5	Математический анализ функции одной переменной. Часть I. Кузнецова Н.А., Курочкина К.В. Учебное пособие. Москва, ГУЗ, 2019. - 69 с.	150
6	Математический анализ функции одной переменной. Часть II. Кузнецова Н.А., Курочкина К.В. Учебное пособие. Москва, ГУЗ, 2019. - 61 с.	150
7	Интегральное исчисление. Приложение определенного интеграла. Часть III. Кузнецова Н.А., Курочкина К.В. Учебное пособие. Москва, ГУЗ, 2020. - 62 с.	150
8	Математический анализ функции одной переменной. Часть III. Кузнецова Н.А., Курочкина К.В. Учебное пособие. Москва, ГУЗ, 2020. - 62 с.	150

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Высшая математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и лабораторных работ. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание основ математической теории и практики применения математического аппарата к решению практических задач, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС



способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену или зачету.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов;	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
– установление критериев оценки результата и процесса		
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме (задаче)
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию, решает поставленную задачу
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении расчетно-графической работы	Оформляет решение и конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты решения задач по заранее установленным критериям	Представляет решенные задания, проходит процедуру защиты расчетно-графического задания.
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых 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, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.



Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть выполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.



Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;



- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;



2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Цель: проверка знаний, навыков и компетенций студента, его умение самостоятельно работать

Задачи:

1. Оценить навыки и умения грамотно и убедительно излагать изученный учебный материал.
2. Оценить умение студентов ориентироваться в основной и дополнительной учебной математической литературе.
3. Закрепить умение студентов анализировать математические модели прикладных и ориентировано направленных профессиональных задач, уметь оценивать их результат.

Критерии оценки знаний

Учитывается текущая успеваемость, посещаемость занятий, выполнение заданий для самостоятельной работы, защита РГР, сдача тестовых занятий и т.д.

Результаты оцениваются:

Результаты экзамена оцениваются:

«отлично» - при наличии у студента глубоких, исчерпывающих знаний, грамотном и логически стройном построении ответа по следующим направлениям дисциплины:

- освоение теоретических положений по математическим методам и моделям;
- глубокое знание методологических положений и алгоритмов решения задач по разделам дисциплины;
- применение полученных знаний для решения практических задач

«хорошо» - при наличии твердых и достаточно полных знаний, логически стройном построении ответа при незначительных ошибках по направлениям, перечисленным при оценке «отлично».

«удовлетворительно» - при наличии твердых знаний, изложении ответа с ошибками, уверенно исправленными после наводящих вопросов по изложенным выше вопросам.



«неудовлетворительно» - при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов после наводящих вопросов по вопросам изучаемой дисциплины:

Оценка выставляется в экзаменационной ведомости.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания для самостоятельной работы по 1 семестру

Цель: изучить основные понятия и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, элементы дискретной математики и математической логики, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного.

Содержание:

- 1.Выполнение расчетно-графических заданий, подготовка к тестированию и контрольной работе.
- 2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта.

Срок выполнения: к зачетной сессии.

Ориентировочный объем расчетно-графической работы: не менее 80% правильно решенных заданий.

Порядок выполнения и оформления расчетно-графической работы

Структура РГР:

1. Титульный лист.
2. Оглавление
3. Выполненные задания
4. Список использованных источников.

Задания для расчетно-графических работ берутся из раздела 5 (таблица 5.1)

Образец решения типовых задач приведен в разделе 3.5

линейная алгебра и аналитическая геометрия № №1-3;

введение в математический анализ №№ 4-8;

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (КСР)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы



Вопросы, требующие самостоятельной проработки и примеры тестов для их выполнения приведены в таблице 3.1. Расчетно-графические и другие задания приведены в п. 3.2.

3.5 Примеры типовых задач в расчетно-графических работах и образцы их выполнения

Проверяемые компетенции:

Код	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций
ОПК-3	Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах	ОПК-3.1 Умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата
		ОПК-3.2 Знает решение инженерно-геометрических задач графическими способами

По первому семестру

Задача №1

Точки $A(1;2;1)$, $B(-1;1;2)$, $C(2;1;1)$ и $D(2;-1;1)$ являются вершинами тетраэдра.

1. Поверить, что точки A, B, C, D не лежат в одной плоскости.
2. Найти:
 - объём тетраэдра;
 - длину высоты тетраэдра, опущенной из вершины D ;
 - расстояние между скрещивающимися рёбрами AD и BC ;
 - уравнение плоскости, проходящей через точки A, B, C .

Решение

Найдём координаты векторов:

$$\vec{AB} = \{-2; -1; 1\}, \vec{AC} = \{1; -1; 0\}, \vec{AD} = \{1; -3; 0\}.$$



$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD} = \begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix} = 1 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = -2 \neq 0,$$

следовательно, точки A, B, C, D не лежат в одной плоскости.

Объём тетраэдра:

$$V_{\pi} = \frac{1}{6} V_{\pi} = \frac{1}{6} |\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{AD}| = \frac{1}{6} |-2| = \frac{1}{3}.$$

Площадь основания тетраэдра $ABCD$:

$$S = \frac{1}{2} |\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}| = \frac{1}{2} \text{mod} \begin{vmatrix} \overset{i}{-2} & \overset{j}{-1} & \overset{k}{1} \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} |\overset{r}{i} + \overset{r}{j} + 3\overset{r}{k}| = \frac{\sqrt{11}}{2}.$$

$$\text{Длина искомой высоты } h = \frac{V_{\pi}}{S} = \frac{1 \cdot 2}{3\sqrt{11}} = \frac{2\sqrt{11}}{33}.$$

Расстояние d между скрещивающимися рёбрами $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{BC}$:

$$\overrightarrow{BC} = \{3; 0; -1\}, \quad \overrightarrow{AD} = \{1; -3; 0\}.$$

Точка A принадлежит прямой AD , B – прямой BC . Тогда:

$$d = \frac{|\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{AD}|}{|\overrightarrow{BC} \times \overrightarrow{AD}|} = \text{mod} \begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix} / \text{mod} \begin{vmatrix} \overset{i}{3} & \overset{j}{0} & \overset{k}{-1} \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix} = \frac{2}{\sqrt{91}}.$$

Уравнение плоскости, проходящей через три точки:

$$\begin{vmatrix} x-1 & y-2 & z-1 \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow x + y + 3z - 6 = 0.$$

Задача №2

Найти решение системы линейных алгебраических уравнений при всех действительных значениях параметра λ

$$\begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ x - 4y + 3z = \lambda \\ -x - 3y + 2z = 5 \end{cases}.$$

Решение



Из расширенной матрицы системы, после указанных элементарных преобразований строк получим:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & -4 & 3 & \lambda \\ -1 & -3 & 2 & 5 \end{array} \right) \xrightarrow[(2)+(3)]{(1)+2\cdot(3)} \left(\begin{array}{ccc|c} 0 & -7 & 5 & 12 \\ 0 & -7 & 5 & \lambda+5 \\ -1 & -3 & 2 & 5 \end{array} \right) \xrightarrow{(2)-(1)} \left(\begin{array}{ccc|c} 0 & -7 & 5 & 12 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda-7 \\ -1 & -3 & 2 & 5 \end{array} \right).$$

По критерию Кронекера-Капелли система имеет решение только, если $\lambda = 7$. Таким образом, если $\lambda \neq 7$ – система несовместна, если $\lambda = 7$ система эквивалентна системе:

$$\begin{cases} -7y + 5z = 12 \\ -x - 3y + 2z = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = (5z - 12)/7 \\ x = \frac{1-z}{7}, \quad z \in R \end{cases}.$$

Система имеет бесконечное число решений вида:

$$x = \frac{1}{7} - \frac{z}{7}, \quad y = \frac{5}{7}z - \frac{12}{7}, \quad z \in R.$$

Задача №3

Составить уравнение гиперболы в канонической системе координат, если в ней длина вещественной оси равна 1, а точка (1;3) принадлежит гиперболе.

Решение

Уравнение гиперболы в канонической системе координат:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Из условия имеем, во-первых, $\frac{1}{a^2} - \frac{9}{b^2} = 1$, а во-вторых $2a = 1$. Отсюда

$$a = \frac{1}{2}, \quad b^2 = \frac{9}{1/a^2 - 1} = 3.$$

Таким образом, искомое уравнение имеет вид:

$$\frac{x^2}{1/4} - \frac{y^2}{3} = 1.$$

Задача №4

Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3}{3 - 5x + 8x^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} 3\pi x}{\sin \pi x}.$$

Решение



$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3}{3 - 5x + 8x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - \frac{3}{x^2}}{\frac{3}{x^2} - \frac{5}{x} + 8} = \frac{\lim_{x \rightarrow \infty} \left(2 - \frac{3}{x^2} \right)}{\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3}{x^2} - \frac{5}{x} + 8 \right)} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}.$$

Так как $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{x} = 0$.

$$b) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} 3\pi x}{\sin \pi x}, \text{ сделаем замену переменной } x = t + 2. \text{ Очевидно,}$$

$x \rightarrow 2$ равносильно $t \rightarrow 0$. Кроме того,

$$\operatorname{tg} 3\pi x = \operatorname{tg} 3\pi(t + 2) = \operatorname{tg}(3\pi t + 6\pi) = \operatorname{tg} 3\pi t \text{ и}$$

$$\sin \pi x = \sin \pi(t + 2) = \sin(\pi t + 2\pi) = \sin \pi t.$$

Но известно, что $\sin \pi t \sim \pi t$, $\operatorname{tg} 3\pi t \sim 3\pi t$, $t \rightarrow 0$, поэтому

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} 3\pi x}{\sin \pi x} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3\pi t}{\sin \pi t} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{3\pi t}{\pi t} = 3.$$

Задача №5

Найти производные следующих функций

$$a) y = 3^{\arcsin \frac{1}{x}}; \quad б) y = \lg \sin(2x^2 + 1).$$

Решение

$$a) \ln y = \ln 3^{\arcsin \frac{1}{x}} = \arcsin \frac{1}{x} \cdot \ln 3, \text{ это тождественное равенство в}$$

области определения функции $y(x)$. Поэтому, дифференцируя обе части равенства, с учётом, что y – функция переменной x имеем

$$\frac{1}{y} y' = \frac{\ln 3}{\sqrt{1 - \frac{1}{x^2}}} \left(\frac{1}{x} \right)'; \quad y' = y \frac{\ln 3}{\sqrt{1 - \frac{1}{x^2}}} \left(-\frac{1}{x^2} \right) = -3^{\arcsin \frac{1}{x}} \frac{\ln 3}{x \sqrt{x^2 - 1}}.$$

$$б) y' = \left(\ln \sin(2x^2 + 1) \right)' = \frac{1}{\sin(2x^2 + 1)} \left(\sin(2x^2 + 1) \right)' = \\ = \frac{\cos(2x^2 + 1)}{\sin(2x^2 + 1)} (2x^2 + 1)' = 4x \operatorname{ctg}(2x^2 + 1).$$

Задача №6

Вычислить интегралы, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница



$$а) \int_0^1 \frac{2x+5}{\sqrt{x^2+6x+10}} dx; б) \int_2^{\pi} (x-2) \sin 3x dx; в) \int_1^2 \frac{x-2}{x(x^2+6x+10)} dx.$$

Решение

$$\begin{aligned} а) \int_0^1 \frac{2x+5}{\sqrt{x^2+6x+10}} dx &= \int_0^1 \frac{d(x^2+6x+10)}{\sqrt{x^2+6x+10}} dx - \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x^2+6x+10}} = \\ &= 2\sqrt{x^2+6x+10} \Big|_0^1 - \int_0^1 \frac{d(x+3)}{\sqrt{(x+3)^2+1}} = 2(\sqrt{17}-\sqrt{10}) - \\ &- \ln \left(x + \sqrt{x^2+6x+10} \right) \Big|_0^1 = 2(\sqrt{17}-\sqrt{10}) - \ln \frac{1+\sqrt{17}}{\sqrt{10}}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} б) \int_2^{\pi} (x-2) \sin 3x dx &= -\frac{1}{3} \int_2^{\pi} (x-2) d(\cos 3x) = -\frac{1}{3} (x-2) \cdot \cos 3x \Big|_2^{\pi} + \\ &+ \frac{1}{3} \int_2^{\pi} \cos 3x dx = -\frac{1}{3} (\pi-2) \cos 3\pi + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \sin 3x \Big|_2^{\pi} = \frac{\pi-2}{3} - \frac{1}{9} \sin 6. \end{aligned}$$

$$в) \int_1^2 \frac{x-2}{x(x^2+6x+10)} dx. \quad \text{Разложим рациональную функцию}$$

$\frac{x-2}{x(x^2+6x+10)}$ на сумму простейших дробей:

$$\frac{x-2}{x(x^2+6x+10)} = \frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+6x+10} = \frac{(A+B)x^2 + (6A+C)x + 10A}{x(x^2+6x+10)}.$$

Сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях x в правой и левой частях равенства, имеем:

$$\begin{cases} A+B=0 & B=1/5 \\ 6A+C=1 \Rightarrow C=1+6/5=11/5. \\ 10A=-2 & A=-1/5 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \int_1^2 \frac{x-2}{x(x^2+6x+10)} dx &= -\frac{1}{5} \int_1^2 \frac{dx}{x} + \frac{1}{5} \int_1^2 \frac{x+11}{(x^2+6x+10)} dx = -\frac{1}{5} \ln|x| \Big|_1^2 + \\ &+ \frac{1}{10} \int_1^2 \frac{2x+6}{x^2+6x+10} dx + \frac{16}{10} \int_1^2 \frac{dx}{x^2+6x+10} = -\frac{\ln 2}{5} + \frac{1}{10} \ln(x^2+6x+10) \Big|_1^2 + \\ &+ \frac{8}{5} \int_1^2 \frac{dx}{(x+3)^2+1} = -\frac{\ln 2}{5} + \frac{1}{10} \ln \frac{26}{17} + \frac{8}{5} \operatorname{arctg}(x+3) \Big|_1^2 = \end{aligned}$$



$$= \frac{1}{10} \ln \frac{13}{34} + \frac{8}{5} (\operatorname{arctg} 5 - \operatorname{arctg} 4).$$

Задача №7

Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$ydy = \sqrt{2x^2 + y^2} dx.$$

Решение

Данное уравнение является однородным. Необходимо произвести замену $y(x) = z(x)x$, где $z(x)$ – новая функция. В силу замены $dy = zdx + xdz$. Подставляя в уравнение, получим уравнение относительно неизвестной функции $z(x)$:

$$zx(zdx + xdz) = \sqrt{2x^2 + x^2z^2} dx \Leftrightarrow z^2dx + zxdz = \sqrt{2 + z^2} dx \Leftrightarrow (z^2 - \sqrt{2 + z^2})dx = -zxdz - \text{уравнение с разделяющимися переменными.}$$

$$\begin{cases} \frac{dx}{x} = -\frac{zdz}{z^2 - \sqrt{2 + z^2}} \Leftrightarrow \begin{cases} \ln|x| = -\int \frac{zdz}{z^2 - \sqrt{2 + z^2}} + C, C \in R \\ z^2 \neq \sqrt{2 + z^2} \\ z \neq \pm\sqrt{2} \end{cases} \end{cases}$$

Подстановкой в уравнение убеждаемся, что функции $z = \pm\sqrt{2}$ – решения уравнения.

$$\begin{aligned} \int \frac{zdz}{z^2 - \sqrt{2 + z^2}} &= \frac{1}{2} \int \frac{d(z^2)}{z^2 - \sqrt{2 + z^2}} = \frac{1}{2} \int \frac{dt}{t - \sqrt{2 + t}} \Big|_{t=z^2} = \\ &= \frac{1}{2} \int \frac{2udu}{u^2 - 2 - u} \Big|_{u=\sqrt{2+t}} = \frac{1}{2} \int \frac{d(u^2 - u - 2)}{u^2 - u - 2} + \frac{1}{2} \int \frac{du}{u^2 - u - 2} = \\ &= \frac{1}{2} \ln|u^2 - u - 2| + \frac{1}{2} \int \frac{du}{(u+1)(u-2)} = \frac{1}{2} \ln|u^2 - u - 2| - \frac{1}{6} \ln \left| \frac{u+1}{u-2} \right| = \\ &= \frac{1}{2} \ln|u^2 - u - 2| + \frac{1}{6} \ln \left| \frac{u-2}{u+1} \right| + C_1, C_1 \in R. \end{aligned}$$

Подставляя в выражение для решения имеем:

$$\begin{aligned} \ln|x| + \frac{1}{2} \ln|u^2 - u - 2| + \frac{1}{6} \ln \left| \frac{u-2}{u+1} \right| &= C_1 \Leftrightarrow \ln x^6 \left| (u^2 - u - 2)^3 \frac{u-2}{u+1} \right| = C_1, \\ \ln x^6 (u+1)^2 (u-2)^4 &= C_1 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^6 (u+1)^2 (u-2)^4 &= C, C > 0. \end{aligned}$$

Возвращаясь к исходным переменным и учитывая все решения, получим общее решение уравнения:



$$\left[\begin{array}{l} \left(\sqrt{2x^2 + y^2} + x \right)^2 \left(\sqrt{2x^2 + y^2} - 2x \right)^4 = C \\ y = \pm \sqrt{2}x \end{array} \right.$$

Задача №8

Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальному условию $y(1) = 1$:

$$xy' + 3y = x^2 y^3.$$

Решение

Запишем уравнение в приведённом виде:

$$y' + \frac{3}{x}y = xy^3 - \text{уравнение Бернулли.}$$

Замена $\frac{1}{y^2} = z \Rightarrow z' = -\frac{2y'}{y^3} \Rightarrow \frac{y'}{y^3} = -\frac{z'}{2}$. Поделим уравнение на y^3 и используем замену:

$$\frac{y'}{y^3} + \frac{3}{xy^2} = x \Leftrightarrow -\frac{z'}{2} + \frac{3}{x}z = x \Leftrightarrow z' - \frac{6}{x}z = -2x.$$

Полученное уравнение линейное уравнение первого порядка. Решим однородное уравнение $z' - \frac{6}{x}z = 0$, $\frac{dz}{z} = 6\frac{dx}{x} \Rightarrow z = Cx^6$. Общее решение найдём методом вариации произвольной постоянной C . Полагая, $C = C(x)$ ищем общее решение в виде $z = C(x)x^6$, где $C(x)$ неизвестная функция. Подставляя в неоднородное уравнение, получим:

$$C'x^6 + 6Cx^5 - 6Cx^5 = -2x \Leftrightarrow C'x^6 = -2x, C(x) = -2 \int \frac{dx}{x^5} = \frac{1}{2x^4} + C_1, C_1 \in \mathbb{R}.$$

Отсюда общее решение линейного уравнения:

$$z = \frac{x^2}{2} + C_1 x^6.$$

Возвращаясь к исходной переменной, имеем: $y = \frac{1}{\sqrt{\frac{x^2}{2} + C_1 x^6}}$ – общее

решение исходного уравнения. Подставляя начальное условие, находим

$$C_1 = \frac{1}{2}, \text{ тогда } y = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + x^6}} - \text{решение задачи.}$$

Критерии и шкала оценивания:



Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 Тесты

Примерные тестовые задания контроля знаний студентов приведены в таблице 3.1.

3.7. Задания для подготовки к занятиям практического типа для студентов очной формы обучения по математике

По первому семестру

Цели и задачи: изучить основные понятия и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии, элементы дискретной математики и математической логики, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одного независимого переменного.

Освоить основные приемы и методы решения типовых задач. Изучить основы составления математических моделей задач прикладного характера, а также основы составления алгоритма решения профессионально-ориентированных задач и умению анализировать результат их решения.

Цели и задачи занятий с применением ИАМ: формирование у студента умений и практических навыков: умение формулировать мысли, выявление точек зрения студентов при выборе математической формулировки задачи и методов её решения и анализа.

Мозговой штурм:

Цель – формирование у студента умений и практических навыков: умение формулировать мысли, выявление точек зрения студентов при выборе математической формулировки задачи и методов её решения.

Дискуссия:

Цель – развитие логического мышления при анализе решения и оценке результатов профессионально ориентированных практических задач.

Задания: расчетно-графические работы приведены в №№1-15 (источники 1-3), дополнительные задания приведены в пункте 5.

Источники: обязательные: 1-3,4-6; дополнительные: 1-7.

3.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций



Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Математика» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях;
- по результатам написания самостоятельных работ;
- по результатам написания тестирования;
- по результатам выполнения коллоквиумов;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольных работ и РГР);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Математика» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.



Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня,	Комплект типовых задач



		позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	
4	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету, экзамену

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математика» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ,



НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673>
2. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456>
3. Шипачев В.С.. Высшая математика [Текст] : учебник для вузов / Шипачев В.С. - 7-е изд., стереотип. - М. : Высш.шк., 2005. - 479с.
4. Шипачев В.С.. Задачник по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / Шипачев В.С. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 303с.

Дополнительная литература

1. Элементы линейной алгебры и их применение при решении практических задач : учеб. пособие для студентов I курса всех специальностей / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. высш. математики и физики ; Н.А. Кузнецова, К.В. Курочкина, П.В. Макаров, В.В. Кузнецов. - М. : ГУЗ, 2016. - 62 с.
2. Комплексные числа. Понятие функции комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для студентов 1-го и 2-го курсов всех специальностей / П.В. Макаров, Н.А. Кузнецова, К.В. Курочкина, В.П. Иванов, Н.В. Семенова ; Гос. ун-т по землеустройству, Каф. высш. математики и физики. - М. : ГУЗ, 2017. - 46 с.
3. Интегральное исчисление. Определенный интеграл : учеб. пособие: для студентов 1-го и 2-го курсов всех специальностей и всех форм обучения. Ч.2 / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. высшей математики и физики ; сост.: Н.А. Кузнецова, К.В. Курочкина, П.В. Макаров. - М. : ГУЗ, 2018. - 50 с
4. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл : учеб. пособие для студентов 1-го и 2-го курсов всех спец. и всех форм обучения / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. высш. математики и физики ; авт.-сост. Н.А. Кузнецова, К.В. Курочкина. - М. : ГУЗ, 2018. - 69 с.
5. Элементы теории множеств и математической логики : учеб. пособие для студентов 1-го и 2-го курсов / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. высш. математики и физики ; авт.-сост. Н.А. Кузнецова, А.В. Червяков, А.А. Хасанов. - М. : ГУЗ, 2019. - 45 с.
6. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Интегрирование функций одной переменной. Функции многих переменных. Ряды: учеб. пособие /И.А. Соловьев [и др.].-СПб.: Лань, 2009.- 287 с.
7. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы. Теория поля. Теория функций комплексного переменного.



Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие /И.А. Соловьев [и др.].-СПб.: Лань,2009.- 445 с.

8. Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Производная и ее приложения: учеб. пособие/И.А. Соловьев [и др.].-2009.- 329 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://fm.cdml.ru Сайт кафедры высшей математики и физики ГУЗ	Авторские разработки коллектива кафедры в области методик преподавания основных разделов математических и физических дисциплин, методические указания и контрольные задания по решению расчетно-графических и контрольных работ, авторские лабораторные практикумы, с методическими рекомендациями по их выполнению, решению и оформлению.
3.	www.znaniyum.com.ru / издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
4.	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Виртуальная библиотека

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;



– использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «математика» используются:

Аудитория 128 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Трибуна для выступлений, проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО)

Аудитория 3012 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Доска - 1 шт., проектор с экраном (жалюзи на окна). Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows,



Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы):

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 5010: Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся.

Стационарный компьютер – 11 шт. Стол для оборудования – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах:



аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



Приложение 1: к рабочей программе дисциплины:

Математика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине:

Математика

по направлению подготовки: 07.03.01 Архитектура



Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **Математика** включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

1. Перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования

Рабочая программа дисциплины (модуля) определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ОПК-3	Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в	ОПК-3.1 Умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики и математической логики (А1) Типовые задачи по линейной алгебре, необходимые для формирования суждений по рассматриваемым профессиональным проблемам А2
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах		Уметь Выбирать приёмы и алгоритмы для решения задач В1 Определять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата В2	
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть Описывать процесс решения задач, формулировать выводы С1 Обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определённым критериям, ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы С2	
ОПК-3	Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих норм, правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах	ОПК-3.2 Знает решение инженерно-геометрических задач графическими способами	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Основы аналитической геометрии (А3)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Моделировать процессы в области архитектурного проектирования, рассчитывать параметры моделей (В3) Анализировать результаты решения и применить их на практике (В4).
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Принципами математических рассуждений и математических доказательств; С3 методами математического моделирования и анализа (С4).



В рабочей программе дисциплины (модуля) этапы формирования компетенций определены тематическим планом.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

В качестве показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования в университете определены следующие средневзвешенные уровни сформированности компетенций в которых участвует дисциплина:

- ✓ повышенный;
- ✓ базовый;
- ✓ пороговый;
- ✓ недостаточный.

Критерии оценивания компетенций (признак, на основании которого, проводится оценка по выбранному показателю):

Таблица 1

показатель оценивания компетенций	результат обучения	критерии оценивания компетенций
повышенный	Знать	Обучающийся продемонстрировал: глубокие исчерпывающие знания и понимание программного материала; содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение свободно решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др); логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы (решения) на все поставленные задания (вопросы), включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной



		учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение свободно решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); успешно защитил индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии объективных практических результатов, характеризующих уровень сформированности компетенции(ий); логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные уточняющие вопросы (задания); свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
базовый	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые и достаточно полные знания программного материала; правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); логически последовательные, правильные и конкретные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; устранение замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); достаточно успешно защитил индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии практического результата, характеризующего уровень сформированности компетенции; продемонстрировал логически последовательные, достаточно полные, правильные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные; самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
пороговый	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые знания и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного программного материала; умение, без грубых ошибок, решать

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
		практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); правильные, без грубых ошибок, ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные, устранение, при наводящих вопросах преподавателя, замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); недостаточное полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного программного материала; умение, без грубых ошибок, решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); защитил, с устранением ошибок, индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии практического результата, характеризующего уровень сформированности компетенции; без грубых ошибок дал ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
недостаточный	Знать	Обучающийся продемонстрировал: неправильные ответы на основные вопросы; грубые ошибки в ответах; непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; не владеет основной литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: непонимание основного программного материала; неумение решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); не дал правильные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; не устранил, при наводящих вопросах преподавателя, замечания и грубые ошибки по заданию (вопросу); не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: непонимание основного программного материала; неумение, решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); не смог защитить индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии грубых ошибок дал неправильные ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой

3. Описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в университете используются традиционные формы аттестации:

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 6
-------	----------	-------------	--------------	--------



Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания
Экзамен	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"

4. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- устный ответ на вопрос(ы) или индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопрос(ы).
- тестирование и т.п.

Для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ и ВЛАДЕНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее - ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на:

- простые задания (далее - простые ПКЗ);
- комплексные задания (далее - комплексные ПКЗ).

Для оценивания **УМЕНИЙ** - применяются **простые ПКЗ**.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Для оценивания **ВЛАДЕНИЙ** - применяются **комплексные ПКЗ**.

Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;



- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия и т.п.

Примечание 1. Если дисциплина (модуль) завершает освоение какой-то компетенции, то критерии и процедуры оценивания формируются под итоговый контроль освоения данной компетенции.

В целях итогового контроля сформированности компетенции используются:

- защиты индивидуальных или групповых проектов;
- оформление и защита отчетов по комплексным практическим работам;
- защита (презентация) портфолио, при наличии объективных практических результатов внеаудиторной активности обучаемого по профилю дисциплины, характеризующих уровень сформировавшихся компетенций и т. п.

Мнемоническое правило

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю); ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"				ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВ АНИЯ
	"ОТЛИЧНО "	"ХОРОШО "	"УДОВЛЕТВОРИ -ТЕЛЬНО"	"НЕУДОВЛЕТ ВОРИТЕЛЬНО "	
Математик а (Б1.Б17)					
Знать_____	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕН НЫЙ для Знать	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Знать	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Знать	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧ НЫЙ для Знать	- устный ответ; - собеседование; - - выполнение тестов и т.п.
Уметь_____	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕН НЫЙ для Уметь	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Уметь	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Уметь	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧ НЫЙ для Уметь	- выполнение простого (х)ПКЗ и т.п.
Владеть Итоговый	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий	см ТАБЛИЦУ 1. критерий.	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ	см ТАБЛИЦУ 1. критерий.	- выполнение комплексного ПКЗ;

	Государственный университет по землеустройству				СТО СМК
<i>контроль сформированности компетенции</i>	ПОВЫШЕН НЫЙ для <i>Владеть</i>	БАЗОВЫЙ для <i>Владеть</i>	для <i>Владеть</i>	НЕДОСТАТОЧ НЫ Й для <i>Владеть</i>	- защита проекта: - защита портфолио и т.п.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным несколькими компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются **фонд оценочных средств** к экзамену (соответственно - дифференцированному зачету или зачету):

- **примерный перечень вопросов к экзамену** (соответственно диф. зачету, зачету) для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ**. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- **примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену** (соответственно - диф. зачету или зачету) для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ**. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- **примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к экзамену** (соответственно - диф. зачету или зачету) для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**. при этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Примечание 2. Если дисциплина (модуль) не завершает освоение хотя бы одной компетенции, то комплексное ПКЗ может быть заменено простым ПКЗ. В таком случае перечень комплексных ПКЗ по данной дисциплине кафедрой не формируется, а разрабатывается:

- **примерный перечень практических контрольных заданий к экзамену** (соответственно - диф. зачету или зачету) для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться.

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к экзамену или зачету, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к экзамену и список задач и вопросов к зачету.

Примечание 3. Сформированные перечни (вопросы к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету), простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе



основные результаты обучения по дисциплине (модулю) на уровне **ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ.**

Вопросы формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый вопрос к зачету включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ**;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ**;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**. (см. ПРИМЕЧАНИЕ 2)

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие **шкалы оценивания** уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой **при проведении экзамена и дифференцированного зачета:**

«**ПОВЫШЕННЫЙ**» - выставляется оценка - 5 «**ОТЛИЧНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4.5-5.0;

«**БАЗОВЫЙ**» - выставляется оценка - 4 «**ХОРОШО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3.5 - 4.4;

«**ПОРОГОВЫЙ**» - выставляется оценка - 3 «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2.5 - 3.4.

«**НЕДОСТАТОЧНЫЙ**» - выставляется оценка - 2 «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5.

При проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«**ПОВЫШЕННЫЙ**», «**БАЗОВЫЙ**» или «**ПОРОГОВЫЙ**» - выставляется оценка «**ЗАЧТЕНО**», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель



«НЕДОСТАТОЧНЫЙ» - выставляется оценка «НЕЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

6.1 Примерный перечень вопросов к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ

№ семестра	Вопросы	Индикатор компетенции
1	Матрицы. Определители и их свойства. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Линейно зависимые и линейно независимые системы столбцов. Ранг матрицы и способы его вычисления. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных алгебраических уравнений. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Матричный способ решения систем с квадратной матрицей. Общее решение однородной системы общего вида. Базисные и свободные переменные. Общее решение неоднородной системы общего вида. Векторы. Алгебраические операции с векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Прямая линия на плоскости и ее уравнения.	ОПК-3.1; ОПК-3.2



Прямая линия в пространстве и ее уравнения.
Расстояние от точки до прямой.
Уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
Предел функции и его геометрический смысл. Односторонние пределы. Свойства пределов функции.
Бесконечно малые функции. Символика. Сравнение бесконечно малых. Таблица основных эквивалентных бесконечно малых.
Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми.
Первый и второй замечательный пределы.
Непрерывность в точке. Классификация разрывов с примерами.
Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижимость наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.
Асимптоты к графикам функций и способы их нахождения.
Производная функции в точке. Геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Связь между непрерывностью функции и существованием у нее производной.
Дифференцируемость функции. Геометрический смысл. Связь между дифференцируемостью, непрерывностью и существованием производной. Первый дифференциал и его геометрический смысл.
Производная и дифференциал от суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные основных функций.
Производная сложной функции.
Производная функции, заданной параметрически.
Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
Теоремы о средних значениях



	дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Примеры. Формулы Тейлора и Маклорена. Формы Лагранжа и Пеано остаточного члена. Таблица разложений основных элементарных функций по формуле Тейлора. Критерий монотонности дифференцируемой функции. Определение точек экстремума по первой и второй производным. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Определения выпуклости и вогнутости графика функции. Определение точки перегиба. Применение второй производной к нахождению интервалов выпуклости и вогнутости. Общая схема исследования функций и построения графиков	
1	Первообразная. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой. Интегрирование рациональных дробей. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям. Применение определённых интегралов в геометрии и физике. Несобственные интегралы Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.	ОПК-3.1; ОПК-3.2



	Частное и общее решение. Задача Коши для уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных. Интегрирование линейных дифференциальных уравнений.	
--	---	--

6.2 Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ

№ семестра	ППЗ	Индикатор компетенции
1.	1. Вычислить матрицу $N=2A+3B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}.$ 2. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2 \\ x - 2y + z = 1 \end{cases}$ 3. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}.$ 4. Вычислить производную функции $y = \ln x + x^3 + \cos x.$ 5. Вычислить интеграл $\int (1 + x + \cos x) dx.$	ОПК-3.1; ОПК-3.2

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК

6.3 Примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ

№ семестра	КПЗ	Индикатор компетенции
1	1.Вычислить угол между градиентами функций $f_1(x, y) = \frac{y^2}{x}$ и $f_2(x, y) = 2x^2 + y^2$ в точке $M(1;1)$. 2.Выяснить: имеет ли функция $u = \frac{x+y}{xy} - xy$ строгий локальный максимум и если да, чему он равен?	ОПК-3.1; ОПК-3.2

6.4. Примерный перечень билетов к экзамену Билет 1

1. Частное и общее решение. Задача Коши для уравнений первого порядка. Теорема существования и единственности.
2. Вычислить интеграл $\int (1 + x + \cos x) dx$.
3. Вычислить угол между градиентами функций $f_1(x, y) = \frac{y^2}{x}$ и $f_2(x, y) = 2x^2 + y^2$ в точке $M(1;1)$.