

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 28.12.2023 14:11:39

Уникальный программный идентификатор:  
efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Высшая математика»**

**по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология**

### **Цель преподавания дисциплины**

Формирование высокой математической компетентности, развитие умений и навыков для построения математических моделей физических химических систем, явлений и процессов

### **Задачи изучения дисциплины**

1. освоение основных разделов высшей математики для системного подхода к решению задач
2. повышение интеллектуального статуса, приобретение навыков планирования работы в процессе изучения дисциплины
3. применение математического аппарата в теоретических и практических задачах моделирования физико-химических систем, явлений и процессов

### **Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины**

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-1(н) Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.1(н) Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности

### **Разделы (темы) дисциплины**

1. Элементы линейной алгебры.
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

3. Введение в математический анализ. Элементы функционального анализа.
4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
5. Интегральное исчисление функций одной переменной.
6. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.
7. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений
8. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.
9. Интегральное исчисление функций многих переменных.
10. Введение в теорию функций комплексной переменной.
11. Теория вероятностей.
12. Элементы математической статистики и корреляционного анализа.

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан естественно-научного  
факультетаП.А.Ряполов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 02 » 06 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вышая математикаОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология*цифр и наименование направления подготовки (специальности)*направленность (профиль) «Современные композиционные материалы»*наименование направленности (профиля, специализации)*форма обучения очная*(очная, очно-заочная, заочная)**ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования*

Курс – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена:

- в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. №922;
- с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924;
- на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) "Современные композиционные материалы" (с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования), одобренного Ученым советом университета (протокол №12 от 29.05.2023).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) "Современные композиционные материалы" (с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования) на совместном заседании выпускающих кафедр фундаментальной химии и химической технологии, нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

(протокол № 8 от 02.06.2023г.)

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

К.Х.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Н.В.Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

К.Ф.-М.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

А.Е.Кузько

Разработчик программы:

К.Т.Н.

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

К.В. Жилина

Согласовано: на заседании кафедры высшей математики

(наименование кафедры)

(протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой

К.Т.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

О.А.Бредихина

/ Директор научной библиотеки

(подпись)

В.Г.Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) "Современные композиционные материалы", одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_ «\_\_\_» 20\_\_ г., на совместном заседании выпускающих кафедр фундаментальной химии и химической технологии, нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

(протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

К.Х.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)

(подпись)

Н.В.Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

А.Е. Кузько

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) "Современные композиционные материалы" (с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования) на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии, нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № 8 от 02.06.2023)

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

к.х.н., доцент \_\_\_\_\_

Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

А.Е. Кузько

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) "Современные композиционные материалы" (с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования) на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии, нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (протокол № 8 от 02.06.2023)

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии

к.х.н., доцент \_\_\_\_\_

Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики

к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_

А.Е. Кузько

**1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Цель дисциплины – формирование у студентов системы основных понятий и навыков для построения математических моделей физических химических систем, явлений и процессов.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. освоение основных разделов дисциплины «Высшая математика» для системного подхода к решению задач профессиональной деятельности
2. повышение интеллектуального статуса, приобретение навыков планирования работы в процессе изучения дисциплины
3. применение математического аппарата в теоретических и практических задачах моделирования физико-химических систем, явлений и процессов

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения главных разделов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и выделять базовые составляющие задачи</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и подходами к выделению базовых частей решаемых задач</li> </ul>
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные способы поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации в разделах математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, так и в других предметных областях;</li> <li>- пользоваться при необходи-</li> </ul>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			мости математической литературой <b>Владеть:</b> - инструментарием для поиска информации, необходимой при решении поставленной задачи
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<b>Знать:</b> возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития <b>Уметь:</b> формулировать цели профессионального и личного развития <b>Владеть:</b> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные методы и способы изучения и анализа технологических объектов, области их использования; основные математические, физические, физико-химические, химические законы для решения задач профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> использовать математические, физические, физико-химические, химические знания и методы для анализа решения задач профессиональной

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>деятельности; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей; изучать, анализировать и использовать конкретные объекты в реальных технологических процессах и превращениях.</p> <p><b>Владеть:</b> – Владеть: методиками и методами, основанными на математических, физических, физико-химических, химических законах и закономерностях; способностью изучать и анализировать основные технологические объекты, использовать их в отдельных процессах и превращениях.</p>
ОПК-1(н)	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1(н) Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы математического анализа и моделирования</p> <p><b>Уметь:</b> применять математический аппарат в теоретических и практических аспектах профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования химических систем, явлений и процессов</p>



## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) "Современные композиционные материалы" с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 1-2 курсе в 1-3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	129,45
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	-
практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	104,55
Контроль (подготовка к экзамену)	90
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3.45
в том числе:	
зачет	-
зачет с оценкой	-
курсовая работа (проект)	-
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	3.45

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Определители. Методы решения систем линейных уравнений
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Евклидово пространство геометрических векторов. Векторное произведение. Линии и поверхности первого и второго порядков
3	Введение в математический анализ. Элементы функционального анализа	Отображения множеств. Метрика. Предел. Непрерывность
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций с помощью производной
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразные и неопределенные интегралы. Методы интегрирования. Определенные интегралы и их приложения
6	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Дифференциал. Производные функции нескольких переменных. Экстремумы
7	Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка: типы и методы решения. Линейные дифференциальные уравнения. Приложения дифференциальных уравнений. Решение систем диф. уравнений
9	Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.	Исследование числовых рядов. Критерий Коши. Необходимый признак сходимости. Понятие функционального ряда. Поточечная и равномерная сходимость функциональных рядов. Степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье
10	Интегральное исчисление функций многих переменных	Кратные интегралы и их приложения
10	Введение в теорию функций комплексной переменной	Комплексные переменные. Основы теории поля функций комплексного переменного
11	Теория вероятностей	Основные понятия теории вероятностей. Аксиомы и теоремы теории вероятностей. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин
12	Элементы математической статистики и корреляционного анализа	Основные характеристики выборки. Вариационные ряды дискретные и интервальные, эмпирическая функция распределения. Графическое изображение вариационных рядов. Числовые характеристики выборки. Оценка параметров распределения. Точечные оценки. Понятие о доверительных интервалах. Статистические гипотезы. Элементы корреляционного анализа

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1	Элементы линейной алгебры	4		1-4	У-1, 8 МУ-1	Т1	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	2		5-7	У-2, 8 МУ-2, 3		УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
3	Введение в математический анализ. Элементы функционального анализа	4		8,9	У- 3, 8 МУ-4	Т3	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4		10-12	У-3, 8 МУ-4	Т4	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	4		13-15	У-3, 8	Т 5( Т 6)	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
2 семестр							
6	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	2		16,17	У-3, 8, 9 МУ-5	Т 7	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
7	Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений	6		18,19	У-6, 8	Т 8	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
8	Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.	6		20,21	У-3, 4	Т 9	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
9	Интегральное исчисление функций многих переменных	4		22-24	У-4, 5	Т 11	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
3 семестр							
10	Введение в теорию функций комплексной переменной	4		25-26	У-10	Т 12	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
11	Теория вероятностей	8		27-31	У-7, 11	Т 13, Т 14 (Т 15)	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)
12	Элементы математической статистики и корреляционного анализа	6		32-33	У-7 МУ-6	Т 16	УК-1, УК-6 ОПК-2, ОПК-1(Н)

Т – тестирование

**4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия****4.2.1 Практические занятия**

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час
1	2	3
1 семестр		
1	Действия с матрицами	2
2	Определители	2
3	Решение систем линейных уравнений	2
4	Исследование систем линейных уравнений. Собственные числа и собственные векторы матрицы	2
5	Векторы, операции над ними	2
6	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве	2
7	Кривые второго порядка. Полярная система координат	2
8	Предел последовательности и функции. Раскрытие неопределенностей $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$	2
9	Раскрытие неопределенностей $\left(\frac{0}{0}\right)$ . Замечательные пределы	2
10	Производные. Правила дифференцирования. Производная сложной функции	2
11	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков	2
12	Применение производных к исследованию функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке	2
13	Первообразная. Методы интегрирования	6
14	Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле	4
15	Приложения определённого интеграла	2
Итого часов за 1 семестр		36
2 семестр		
16	Функции нескольких переменных. Частные производные первого и второго порядков для функции двух переменных	2
17	Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент	2
18	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2
19	Дифференциальные уравнения высших порядков	2
20	Системы дифференциальных уравнений	2
21	Числовые ряды	2
22	Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье	2
23	Вычисление двойных и тройных интегралов	2

№	Наименование практического занятия	Объём, час
1	2	3
24	Приложения кратных интегралов	2
Итого часов за 2 семестр		18
3 семестр		
25	Комплексные числа. Кривые на комплексной плоскости. Аналитические функции. Условия Коши-Римана	2
26	Интегрирование функций комплексного переменного Особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов	2
27	Элементы комбинаторики	2
28	Расчет вероятностей	2
29	Формула полной вероятности. Формула Байеса	2
30	Повторные испытания. Формула Бернулли	2
31	Дискретные и непрерывные случайные величины	2
32	Проверка статистических гипотез: параметрические и непараметрические критерии	2
33	Элементы корреляционного анализа. Прямые регрессии	2
Итого часов за 3 семестр		18
Итого		72

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (недели)	Время, затрачиваемое на выполнение СРС
1	2	3	4
1 семестр			
1	Элементы линейной алгебры	2 неделя	4
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	4 неделя	4
3	Введение в математический анализ. Элементы функционального анализа	8 неделя	4
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10 неделя	6
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	12 неделя	6,85
Итого за 1 семестр			24,85
2 семестр			
6	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	2 неделя	8
7	Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений	6 неделя	8

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (недели)	Время, затрачиваемое на выполнение СРС
1	2	3	4
8	Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.	10 неделя	8
9	Интегральное исчисление функций многих переменных	14 неделя	10,85
Итого за 2 семестр			34,85
3 семестр			
10	Введение в теорию функций комплексной переменной	2 неделя	11,85
11	Теория вероятностей	8 неделя	20
12	Элементы математической статистики и корреляционного анализа	12 неделя	12
Итого за 3 семестр			43,85
Итого			104,55

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры высшей математики в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1 семестр			
1	Практическое занятие «Решение систем линейных уравнений»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическое занятие «Прямая и плоскость в пространстве»	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическое занятие «Производные. Правила дифференцирования. Производная сложной функции»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Практическое занятие «Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого за 1 семестр			8
2 семестр			
5	Практическое занятие «Функции нескольких переменных. Частные производные первого и второго порядков для функции двух переменных»	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Практическое занятие «Дифференциальные уравнения высших порядков»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого за 2 семестр			4
3 семестр			
7	Практическое занятие «Дискретные и непрерывные случайные величины»	Разбор конкретных ситуаций	2
8	Практическое занятие «Проверка статистических гипотез: параметрические и непараметрические критерии»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого за 3 семестр			4
Итого			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических содержания, демонстрирующего обучающимся образцы высокого профессионализма ученых;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися;

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Физика Общая и неорганическая химия Высшая математика Аналитическая химия	Современные информационные технологии в профессиональной деятельности Органическая химия Коллоидная химия Физическая химия Моделирование в материаловедении	Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем Общая химическая технология Учебная технологическая практика Производственная преддипломная практика



УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Высшая математика Физика	Современные информационные технологии в профессиональной деятельности	Учебная ознакомительная практика Учебная технологическая практика
ОПК-1(н) Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Высшая математика	Физическая химия	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Высшая математика	Современные информационные технологии в профессиональной деятельности Физическая химия	Процессы и аппараты производства композиционных материалов Учебная технологическая практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-1 начальный	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составля-	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний основных положений глав-	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний основных положений	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний основных положений глав-	<b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний основных положений главных раз-

	<p>ющие</p>	<p>ных разделов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p>главных разделов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p>ных разделов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>делов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>
		<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений анализировать и выделять базовые составляющие задачи</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения анализировать и выделять базовые составляющие задачи</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения анализировать и выделять базовые составляющие задачи</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения анализировать и выделять базовые составляющие задачи</p>
		<p><b>Владеть:</b> навыками анализа и подходами к выделению базовых частей решаемых задач</p>	<p><b>Владеть:</b> навыки анализа и подходы к выделению базовых частей решаемых задач, развиты на элементарном уровне.</p>	<p><b>Владеть:</b> навыки анализа и подходы к выделению базовых частей решаемых задач, хорошо развиты.</p>	<p><b>Владеть:</b> навыки анализа и подходы к выделению базовых частей решаемых задач, доведены до автоматизма.</p>
<p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставлен-</p>		<p><b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний возможных способов поиска информации,</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний возможных способов поиска ин-</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний возможных способов поиска информации,</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний возможных способов поиска информации, не-</p>

	ной задачи по различным типам запросов	<p>необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p>формации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p>необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>обходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>
		<p><b>Уметь:</b></p> <p>демонстрирует менее 60% умений осуществлять поиск информации как в областях математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, так и в других предметных областях;</p> <p>- пользоваться при необходимости математической литературой</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <p>в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения осуществлять поиск информации как в областях математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, так и в других предметных областях;</p> <p>- пользоваться при необходимости математической литературой</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <p>сформированные и самостоятельно применяемые умения осуществлять поиск информации как в областях математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, так и в других предметных областях;</p> <p>- пользоваться при необходимости математической литературой</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <p>хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения осуществлять поиск информации как в областях математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, так и в других предметных областях;</p> <p>- пользоваться при необходимости математической литературой</p>

		<b>Владеть:</b> навыки поиска информации, необходимой при решении поставленной задачи не развиты	<b>Владеть:</b> навыки поиска информации, необходимой при решении поставленной задачи развиты на элементарном уровне	<b>Владеть:</b> навыки поиска информации, необходимой при решении поставленной задачи хорошо развиты	<b>Владеть:</b> навыки поиска информации, необходимой при решении поставленной задачи доведены до автоматизма
УК-6 начальный	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности	<b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний возможных сфер и направлений профессиональной самореализации; приемов и технологий целеполагания и целереализации; путей достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями

		<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений формулировать цели профессионального и личностного развития</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умений формулировать цели профессионального и личностного развития</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения формулировать цели профессионального и личностного развития</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения формулировать цели профессионального и личностного развития</p>
		<p><b>Владеть:</b> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности по решению профессиональных задач не развиты.</p>	<p><b>Владеть:</b> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности по решению профессиональных задач развиты на элементарном уровне</p>	<p><b>Владеть:</b> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности по решению профессиональных задач хорошо развиты.</p>	<p><b>Владеть:</b> приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности по решению профессиональных задач доведены до автоматизма.</p>
ОПК-2 начальный	ОПК-2.1 Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний принципиально важных элементов, нет четкого представления о методах решения</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний принципиально важных элементов, представления о методах решения, в целом, сформированы</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний принципиально важных элементов, имеет четкое представление о методах решения</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний принципиально важных элементов, имеет четкое представление о методах решения, демонстрирует глубокие знания</p>
		<p><b>Уметь:</b> не ориентируется в выборе метода решения, допуска-</p>	<p><b>Уметь:</b> ориентируется в выборе метода решения,</p>	<p><b>Уметь:</b> ориентируется в выборе оптимального метода реше-</p>	<p><b>Уметь:</b> уверенно ориентируется в выборе оптимального ме-</p>

		ет грубые ошибки	допускает ошибки	ния	тогда решения, решает без ошибок
		<b>Владеть:</b> демонстрирует отсутствие навыков при решении конкретной задачи	<b>Владеть:</b> навыки при решении конкретной задачи незначительны	<b>Владеть :</b> обладает навыками решения стандартных задач	<b>Владеть:</b> обладает навыками решения стандартных и нестандартных задач
ОПК-1(н) начальный	ОПК-1.1(н) Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний математического аппарата	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний математического аппарата, представления о методах анализа, в целом, сформированы	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний математического аппарата, имеет четкое представление о методах анализа и моделирования	<b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний математического аппарата, имеет четкое представление о методах анализа и моделирования, демонстрирует глубокие знания
		<b>Уметь:</b> не освоил применение математического аппарата в анализе и моделировании	<b>Уметь:</b> ориентируется в применении математического аппарата в анализе и моделировании	<b>Уметь:</b> хорошо ориентируется в применении математического аппарата в анализе и моделировании	<b>Уметь:</b> уверенно ориентируется в применении математического аппарата в анализе и моделировании, не допускает ошибок
		<b>Владеть :</b> демонстрирует отсутствие навыков при моделировании конкретных явлений и процессов	<b>Владеть:</b> навыки при моделировании конкретных явлений и процессов незначительны	<b>Владеть:</b> хорошо применяет методы моделирования конкретных явлений и процессов	<b>Владеть:</b> уверенно применяет методы моделирования конкретных явлений и процессов

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

**характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы линейной алгебры	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 1	1.1-1.3 2.1-2.3 3.1, 3.2 4.1-4.3 1-10	Согласно табл. 7.2
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ	1.4, 1.5 2.4, 2.5 3.3- 3.5 4.4, 4.5	Согласно табл. 7.2
3	Введение в математический анализ. Элементы функционального анализа	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 3	1.6, 1.7 2.6, 2.7 3.6, 3.7 4.6, 4.7 1-10	Согласно табл. 7.2
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 4	1.8, 1.9 2.8, 2.9 3.8, 3.9 4.8, 4.9 1-10	Согласно табл. 7.2
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 5-6	1.10, 1.11 2.10, 2.11 3.10, 3.11 4.10, 4.11 1-10	Согласно табл. 7.2
6	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 7	1.12, 1.13 2.12, 2.13 3.12, 3.13 4.12, 4.13 1-10	Согласно табл. 7.2
7	Дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 8	1.14, 1.15 2.14, 2.15 3.14, 3.15 4.14, 4.15 1-10	Согласно табл. 7.2
8	Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ.	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ  Т 9	1.16, 1.17 2.16, 2.17 3.16, 3.17 4.16, 4.17 1-10	Согласно табл. 7.2
9	Интегральное исчисление функций	УК-1 УК-6	Лекции, практические занятия,	БТЗ	1.18, 1.19 2.18, 2.19	Согласно табл. 7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	многих переменных	ОПК-2 ОПК-1(н)	СРС		3.18, 3.19 4.18-4.19	
				Т 11	1-10	
10	Введение в теорию функций комплексной переменной	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ	1.20, 1.21 2.20, 2.21 3.20 4.20	Согласно табл. 7.2
				Т 12	1-10	
11	Теория вероятностей	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ	1.22, 1.23 2.22, 2.23 3.21-3.23 4.21-4.23	Согласно табл. 7.2
				Т 13-15	1-10	
12	Элементы математической статистики и корреляционного анализа	УК-1 УК-6 ОПК-2 ОПК-1(н)	Лекции, практические занятия, СРС	БТЗ	1.24, 1.25 2.24, 2.25 3.24, 3.25 4.24, 4.25	Согласно табл. 7.2
				Т 16	1-10	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### 7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел (тема) 5 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

Вариант 1 (Т 5)

1. Какая из указанных ниже функций является первообразной функции  $f(x) = 3 - 8x - \frac{4}{x^2}$ ?

1)  $F(x) = -8 + \frac{8}{x^3}$

2)  $F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{8}{x^3} - 2$

3)  $F(x) = 3x - 4x^2 - \frac{4}{x} - 6$

4)  $F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{4}{x}$

5)  $F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{4}{x} - 5$

2. Пусть  $F(x) = a \cdot \cos \frac{x}{2} + b \cdot x^2 + c \cdot x$  – первообразная для функции  $f(x) = \sin \frac{x}{2} + x - 8$ , график которой проходит через точку  $M(0; -2)$ . Найти произведение  $a \cdot b \cdot c$ .

3. Установите соответствие между интегралами и их значениями.



1) $\int \frac{dx}{a^2 - x^2}$	а) $\frac{1}{2a} \ln \left  \frac{a+x}{a-x} \right  + c$
2) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}}$	б) $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c$
3) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$	в) $\arcsin \frac{x}{a} + c$
4) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	г) $\operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c$
	д) $\ln \left  x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right  + c$

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла $\int \frac{(4-5x)^2}{x} dx$	1) используем таблицу неопределённых интегралов 2) используем формулу квадрата разности 3) добавляем постоянную C в конце записи 4) используем свойство неопределённого интеграла $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$ 5) используем почленное деление	

5. Установите соответствие между неопределённым интегралом и способом его решения.

1) $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^5 x}$	а) использование почленного деления
2) $\int (x+1) \sin x dx$	б) подведение под знак дифференциала
3) $\int 5^x dx$	в) использование формулы $\int f(kx+b) dx = \frac{1}{k} \int f(t) dt$
4) $\int \frac{3+x}{x} dx$	г) непосредственное интегрирование
	д) метод интегрирования по частям

6. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 4x}$  равен

- 1)  $-\frac{1}{4} \operatorname{ctg} 4x + C$       2)  $\frac{1}{4} \operatorname{tg} 2x + C$       3)  $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} x + C$       4)  $-\frac{1}{4} \operatorname{ctg} 2x + C$

7. Неопределённый интеграл  $\int \frac{\cos x}{\sqrt{5-2 \sin x}} dx$  равен

- 1)  $\sqrt{5-2 \sin x} + C$       2)  $2 \ln |5-2 \sin x| + C$       3)  $-\sqrt{5-2 \sin x} + C$       4)  $2\sqrt{5-2 \sin x} + C$

8. Найти неопределённый интеграл  $\int (2x+1) \cdot e^{2x+1} dx$

- 1)  $x e^{2x+1} + C$       2)  $2x e^{2x+1} + C$       3)  $(x^2+x) e^{2x+1} + C$       4)  $2(x^2+x) e^{2x+1} + C$

9. Записать верную последовательность действий, которую требуется совершить для вычисления интеграла  $\int (x+1) \cdot \sin x dx$

- 1) Вычислить  $du$  и  $v$   
2) Установить, что нужно взять за  $u$ , а что за  $dv$   
3) Определить, относится ли интеграл к типу интегралов, интегрируемых по частям

4) Воспользоваться формулой  $\int u dv = uv - \int v du$ , подставив вместо  $u$ ,  $dv$ ,  $du$  и  $v$  их значения.

10. Указать вид разложения дроби  $\frac{x-4}{x^3+6x^2+8x}$  на простейшие.

$$1) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2+6x+8}$$

$$4) \frac{A}{x} + \frac{B}{x+2} + \frac{C}{x+4}$$

$$2) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx+D}{x^2+6x+8}$$

$$5) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x^2+6x+8}$$

$$3) \frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+6x+8}$$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Задание в закрытой форме (с выбором единственного ответа):

Одной из первообразных от функции  $y = 2x - 3$  является функция...

- |                   |             |                   |
|-------------------|-------------|-------------------|
| 1) $x^2 - 3 + C$  | 2) 2        | 3) $2x^2 - 3 + C$ |
| 4) $x^2 - 3x + C$ | 5) $2 - 3x$ |                   |

Задание в закрытой форме (с выбором множественных ответов):

Интервальный вариационный ряд графически можно изобразить

- |              |                 |                        |
|--------------|-----------------|------------------------|
| 1) полигоном | 2) гистограммой | 3) кумулятивной кривой |
|--------------|-----------------|------------------------|

Задание в открытой форме:

Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{5 - 5x^2}$  равен ...

Задание на установление правильной последовательности:

Расположите последовательность действий при нахождении производной функции  $y = (\sin x)^{\cos x}$ .

- 1) найти производные обеих частей равенства
- 2) прологарифмировать обе части равенства
- 3) воспользоваться правилом нахождения производной сложной функции
- 4) воспользоваться свойством  $\ln|a^b| = b \cdot \ln|a|$
- 5) заменить  $y$  исходной функцией

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + y' - 6y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$
2) $y'' - 10y' + 29y = 0$	б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$
3) $y'' - 10y' + 25y = 0$	в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$
4) $y'' + 25y = 0$	г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$
	д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

Компетентностно-ориентированная задача:

Скорость реакции при увеличении температуры растет показательно. Известно, что при температуре в  $10^\circ$  реакция проходит за 16 минут, а при температуре в  $20^\circ$  – за 8 минут. Пусть температура равномерно распределена  $10^\circ$  от  $20^\circ$ .

Найти: а) среднее время реакции б) вероятность, что реакция пройдет не более чем за 10 мин

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС  
Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
1 семестр				
Т 1	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 3	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 4	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 5(Т6)	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
СРС	4		8	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	
2 семестр				
Т 7	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 8	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 9	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 11	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
СРС	4		8	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	
3 семестр				
Т 12	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 13	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 14(Т15)	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
Т 16	5	Выполнил 5 заданий	10	Выполнил и «защитил»
СРС	4		8	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Ильин, В. А. Линейная алгебра: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Физматлит, 2010. – 278 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974> (дата обращения: 15.02.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – Москва: Физматлит, 2009. – 224 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797> (дата обращения: 15.02.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Ильин, В. А. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – Москва :Физматлит, 2009. – Часть 1. – 647 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686> (дата обращения 22.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

4. Ильин, В. А. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 5-е изд. – Москва :Физматлит, 2009. – Часть 2. – 464 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225> (дата обращения 22.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

5. Мышлявцева М.Д. Интегральное исчисление функций нескольких переменных : учебное пособие / Мышлявцева М.Д., Соколовский М.Н., Троценко Г.А.. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 160 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131198.html> (дата обращения 22.09.2023). — Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

6. Мышлявцева, М. Д. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / М. Д. Мышлявцева, Г. А. Троценко ; ред. Е. В. Осикина. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 145 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700631> (дата обращения 22.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

7. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648> (дата обращения 22.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

8. **Баврин, И. И.** Высшая математика для химиков, биологов и медиков : учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07021-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510934>

9. К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко... [portal.tpu.ru](http://portal.tpu.ru)>SHARED/t/ТОКТВ/Page\_121

10. Высшая математика. Теория функций комплексного переменного, операционное исчисление, уравнения математической физики : учебное пособие / Г. Шодмонов [и др.].. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 124 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128391.html> (дата обращения 22.09.2023). — Режим доступа : по подписке. — Текст : электронный.

11. Теория вероятностей: учебное пособие: [для студентов техн. и экон. спец. дневной, заочной и дистан. форм обучения] / Е. В. Журавлева [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 175, [3] с. — Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии: методические указания для подготовки к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. А. Бредихина, С. В. Фильчакова. - Курск: ЮЗГУ, 2020. - 48 с. - Текст: электронный.

2. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: индивидуальные задания и методические указания по выполнению модуля / Юго-Западный государственный университет; сост. А. В. Бойков. - Курск: ЮЗГУ, 2014. - 30с. - Текст: электронный.

3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия: методические указания по выполнению модуля 2 для студентов технических специальностей / ЮЗГУ; сост.: О. А. Бредихина, С. В. Шестахина. - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 18 с. - Текст: электронный.

4. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: индивидуальные задания и методические указания по выполнению модуля / ЮЗГУ; сост. Е. В. Скрипкина. - Курск: ЮЗГУ, 2014. - 52 с. — Текст : электронный.

5. Функции нескольких переменных: индивидуальные задания и методические указания к выполнению модуля 6.1 для студентов технических специальностей / ЮЗГУ; сост.: О. А. Бредихина, С. В. Шестахина. - Курск: ЮЗГУ, 2014. - 15 с. — Текст : электронный.

6. Элементы математической статистики: методические указания по выполнению модуля «Элементы математической статистики и корреляционного анализа» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. А. Бредихина, С. В. Шестахина. - Курск: ЮЗГУ, 2018. - 28 с. — Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Демоверсия АПИМ, применяемых при аккредитации вуза ([www.nica.ru](http://www.nica.ru)).
2. Демоверсия АПИМ, применяемых при к аккредитации вуза ([www.fepo.ru](http://www.fepo.ru)).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.swsu.ru/structura/up/ftd/kvm/page7.php> – Учебно-методический кафедральный комплекс;
2. <https://vk.com/video/@public215907422> – Курс лекций онлайн;
3. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Научная электронная библиотека;
4. <http://www.biblioclub.ru> - «Университетская библиотека on-line»;

5. <https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRsmart;
6. <https://biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система Юрайт.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разде-

лами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows  
 Антивирус Касперского (или ESETNOD)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В учебном процессе задействованы специально оборудованные аудитории, предназначенные для проведения лекционных и практических занятий. Оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

Г-801. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.



Г-803. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, стены; 18 компьютеров:

- компьютер ВаРИАНт PDC2136/iC33/2\*512Mb – 9 шт.;
- компьютер 300W inwin/INTEL C-2800/FDD 3.5/512 – 1 шт.;
- компьютер 300W INTEL P4-2800/FDD 3.5/2\*512 – 8 шт.

Кондиционер «TADIRAN» (45902) – 1 шт.

Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD – T2330/14’’/1024Mb/160Gb/сумка.

Проектор inFocusIN24-3131(39945,45).

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

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

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

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

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

