

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.10 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Кадастр недвижимости

Курс

1, 2

Семестр

1, 2, 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	432 / 12	часов/зачетных единиц
Лекции	12	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	14	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	26	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	334	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2, 4	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Программу составили:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	О.В. Михадарова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
24.01.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО"Межа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования <b>умения:</b> умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленных задач осуществлять <b>навыки:</b> владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них в решении поставленных задач
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> знает методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации <b>умения:</b> умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>навыки:</b> владеет механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> знает источники информации, требуемой для решения поставленной задачи <b>умения:</b> умеет использовать различные типы поисковых запросов, рассматривать их возможные достоинства и недостатки <b>навыки:</b> владеет способностью поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников	<b>знания:</b> знает возможные варианты решения типичных задач <b>умения:</b> умеет обосновывать варианты решений поставленных задач <b>навыки:</b> владеет способностью предлагать варианты решения поставленной задачи недостатки

	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>знания:</b> знает основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками <b>умения:</b> умеет формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации <b>навыки:</b> владеет способностью формировать и аргументировать свои выводы и точку зрения
2. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1 Знает основы методов моделирования, математического анализа, математической статистики, наук о земле, геодезии, картографии, дистанционного зондирования применительно к задачам профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает основы методов моделирования, математического анализа, математической статистики, наук о земле, геодезии, картографии, дистанционного зондирования применительно к задачам профессиональной деятельности <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет решать стандартные профессиональные задачи, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания <b>навыки:</b>
	ОПК-1.3 Использует результаты моделирования, математического анализа для обоснования выводов, рекомендаций	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Использует результаты моделирования, математического анализа для обоснования выводов, рекомендаций

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Физика (УК-1), Физика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Экономико-математические методы и моделирование (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

квалификационной работы (ОПК-1)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Линейная алгебра</b>	<b>42</b>	УК-1
Лекция. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам первой строки. Определители n-го порядка. Основные свойства определителей. Теорема о разложении определителя по элементам произвольного ряда. Теорема об аннулировании	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	40	
<b>Векторная алгебра и аналитическая геометрия</b>	<b>66</b>	УК-1
Практическое занятие. Линейные операции над векторами. Скалярное, Векторное, смешанное произведения векторов. Геометрические смыслы.	2	
Практическое занятие. Прямая линия на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимные расположения.	2	
Лекция. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами, свойства. Составляющая вектора. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Для векторов, заданных своими координатами: условие равенства, линейные операции, признак коллинеарности векторов. Скалярное произведение векторов и его свойства. Некоторые приложения скалярного произведения. Векторное произведение векторов его свойства. Выражение векторного произведения в координатной форме. Механический смысл и некоторые приложения векторного произведения (вычисление площади треугольника и параллелограмма, момент силы, угловая скорость). Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. Запись смешанного произведения в координатной форме.	2	

Некоторые приложения смешанного произведения (вычисление объема параллелепипеда, треугольной пирамиды).		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	60	
Иная контактная работа:	0	

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Введение в математический анализ</b>	<b>23</b>	УК-1
Лекция. Функции действительной переменной, область определения. Пределы, вычисление пределов. Виды неопределённостей и способы их раскрытия.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	21	
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>26</b>	УК-1
Практическое занятие. Непрерывность функции в точке, точки разрыва. Производная, ее геометрический смысл. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.	2	
Лекция. Приращение функции и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Производная функции. Связь между дифференцируемостью функции и существованием у нее производной. Дифференциал независимой переменной. Понятие касательной к кривой. Геометрический и физический смысл производной и дифференциала. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Производная и дифференциал постоянной, суммы, разности, произведения, частного функций. Производная и дифференциал сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции. Таблица производных. Производная функции, заданной параметрически. неявно заданная функция, и ее производная. Применение линейной аппроксимации функции (дифференциала) к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	22	

<b>Функции нескольких переменных. Элементы теории поля</b>	<b>23</b>	УК-1
Практическое занятие. Область определения функции двух переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	21	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Неопределенный интеграл</b>	<b>24</b>	УК-1
Лекция. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала. Непосредственное интегрирование: метод разложения, подведение под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	22	
<b>Определенные интегралы</b>	<b>24</b>	УК-1
Практическое занятие. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенных интегралов: площадь плоской фигуры, объем тела вращения, длина дуги	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	22	
<b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>24</b>	УК-1
Практическое занятие. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	22
Иная контактная работа:	0

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Числовые и степенные ряды</b>	<b>42</b>	УК-1
Лекция. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Радикальный и интегральный признаки сходимости Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость. Степенные ряды. Нахождение области сходимости.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	40	
<b>Комбинаторика. Теория вероятностей</b>	<b>33</b>	УК-1
Практическое занятие. Комбинаторика. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятностей. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы одного из событий. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Случайные величины.	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	32	
<b>Математическая статистика</b>	<b>33</b>	УК-1
Практическое занятие. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	32	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Математика рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине Математика, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины Математика.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины Математика, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины Математика, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины Математика включает выполнение контрольной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Математика является зачёт, экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д. Т. Письменный. 10-е изд., испр. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4351-8. Экземпляры: всего 284.	284
2.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами [Текст] : пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. Ч. 1. 14-е изд, 2022. - 574, [1] с. ISBN 978-5-8112-6174-1. Экземпляры: всего 20.	20
3.	Натансон, И. П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. П. Натансон. 10-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 736 с. ISBN 978-5-8114-0123-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210320">https://e.lanbook.com/book/210320</a>

4.	Дифференциальные уравнения. Числовые и степенные ряды [Текст] : метод. указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / [сост.: Л. В. Петрова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 46 с. Экземпляры: всего 108.	108
5.	Неопределенные и определенные интегралы [Текст] : метод. указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / [сост. : Ю. А. Фомина, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 55 с. Экземпляры: всего 64.	64
6.	Функции нескольких переменных [Текст] : методические указания по самостоятельной работе для студентов технических специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. : Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 56 с. Экземпляры: всего 84.	84 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx_1.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx_1.pdf</a>
7.	Математическая статистика [Текст] : сборник заданий для выполнения типового расчета : [для студентов 2-го курса механико-машиностроительного факультета очной и заочной форм обучения по специальностям 110302.65 (МСХ), 140104.65 (ПТЭ), 150405.65 (ММ) и направлениям подготовки бакалавров 140100.62 (ТТ), 151000.62 (ТМО)] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 123 с. ISBN 978-5-8158-1233-8. Экземпляры: всего 198.	198 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf</a>
8.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Текст] : учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов специальностей и направлений ВПО 110302.65, 140100.62, 140104.65, 150400.62, 150405.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж.гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 110 с. ISBN 978-5-8158-1278-9. Экземпляры: всего 201.	201
9.	Кузнецов, А. В. Высшая математика. Математическое программирование [Электронный ресурс] / Кузнецов А. В., Сакович В. А., Холод Н. И. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-1056-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211070">https://e.lanbook.com/book/211070</a>
10.	Туганбаев, А. А. Основы высшей математики [Электронный ресурс] / Туганбаев А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. ISBN 978-5-8114-1189-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210698">https://e.lanbook.com/book/210698</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	123 (I)	Ноутбук Acer Aspire One 11.6" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	
--	--	--

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

<p style="text-align: center;">Экзаменационный тест Вариант №0</p>
--

1. Вектором называется (Выберите верное высказывание)...
  2. Найдите координаты вектора если
  3. При каком значении  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны.
  4. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-2; -1; 1)$  и  $\vec{b} = (1; 2; 3)$  равно...
  5. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Вычислите  $C = A - 3B$ .
  6. Найдите произведение матриц  $A$  и  $B$ .
  7. Определителем  $n$ -го порядка называется (Выберите верное высказывание)...
  - 1) число равное сумме попарных произведений элементов первой строки определителя на их алгебраические дополнения
  - 2) число равное произведению элементов главной диагонали определителя
  - 3) прямоугольная таблица чисел, содержащая  $n$  строк и  $n$  столбцов
  - 4) число равное сумме произведений элементов какого-либо ряда определителя на алгебраические дополнения соответствующих элементов параллельного ряда
  8. Определитель  $A$  равен...
  9. Решением системы линейных уравнений  $A \cdot X = B$  является...
- В ответе укажите сумму
10. Если определитель системы  $A \cdot X = B$  линейных неоднородных уравнений с  $n$  неизвестными отличен от нуля ( $\Delta \neq 0$ ), то система (Выберите верное высказывание)...
  - 1) имеет единственное решение
  - 2) имеет либо множество решений, либо не имеет ни одного решения
  - 3) имеет множество решений
  - 4) не имеет ни одного решения

11. Дано уравнение прямой в общем виде Тогда угловой коэффициент прямой, перпендикулярной данной прямой, равен ...

12. Уравнение гиперболы, изображённой на рисунке,

/span>

имеет вид...

13. Плоскость, проходящая через три точки  $(0;0;2), (0;2;2), (-1;0;2)$ , является...

1) плоскостью  $x=-1$  2) плоскостью  $x=0$

3) плоскостью  $y=2$  4) плоскостью  $z=2$

14. Острый угол между прямыми:  $y = 2x + 1$  и  $y = -2x + 3$  равен....

15. Найдите область определения функции

16. Если для любого положительного числа  $\epsilon$  существует (найдется) такое положительное число  $\delta$  что для всех удовлетворяющих условию выполняется неравенство: то (Выберите верное высказывание)...

1) функция  $f(x)$  называется бесконечно малой (б.м.ф.) при  $x \rightarrow a$  (или на бесконечности

2) функция  $f(x)$  называется бесконечно малой (б.м.ф.) при  $x \rightarrow a$  (или в окрестности точки  $a$ ).

3) функция  $f(x)$  называется бесконечно большой (б.б.ф.) при  $x \rightarrow a$  (или на бесконечности

4) функция  $f(x)$  называется бесконечно большой (б.б.ф.) при  $x \rightarrow a$  (или в окрестности точки  $a$ ).

17. Если функция  $f(x)$  такова, что односторонние пределы функции в точке существуют, конечны, но они не равны между собой, то точка  $a$  называется (Выберите верное высказывание)...

1) точкой устранимого разрыва функции /span>

2) точкой разрыва второго рода (точкой бесконечного разрыва) функции /span>

3) точкой непрерывности функции /span>

4) точкой разрыва первого рода (точкой скачка) функции /span>

18 Найдите предел функции: /span>.

19. Предел /span>равен...

20. Укажите точки разрыва функции.

/span>

21. Приращение функции в точке, вызванное приращением аргумента, (геометрически) равно (Выберите верное высказывание)...

- 1) приращению ординаты касательной к графику функции в этой точке, когда аргумент функции в этой точке получит некоторое приращение
- 2) приращению ординаты графика функции в этой точке, когда аргумент функции в этой точке получит некоторое приращение
- 3) угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке
- 4) угловому коэффициенту нормали к графику функции в этой точке

22. Производная функции  $y = \sin x$  имеет вид...

23. Найдите  $\int_0^1 x^2 dx$ .

24. Найти дифференциал функции  $y = \ln x$

25. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^2$  в точке  $(1, 1)$

26. Вертикальная асимптота графика функции  $y = \tan x$  имеет вид:

27. Функция  $y = \sin x$  определена на промежутке  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ . На рисунке изображен график ее производной.

Тогда функция  $y = \sin x$  убывает на промежутке...

28. Даны множества  $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x < 2\}$  и  $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$ . Тогда пересечением этих множеств является...

29. Мера множества, изображенного на рисунке, равна...

/p>

30. Укажите вид графика функции, для которой на всём отрезке  $[a, b]$  одновременно выполняются три условия:  $y > 0$ ,  $y' < 0$ ,  $y'' < 0$

### Экзаменационный билет №0

по математике

1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения I порядка
2. Основные понятия теории вероятности. Предмет теории вероятности. Виды случайных событий.
3. Задача

### Контрольная работа

Вариант 0.

1. Решите систему линейных уравнений: а) методом Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.

2. Даны координаты вершины пирамиды  $A_1 A_2 A_3 A_4$ . Найти: 1) длину ребра  $A_1 A_2$ ; 2) угол между ребрами  $A_1 A_2$  и  $A_1 A_4$ ; 3) угол между ребром  $A_1 A_4$  и гранью  $A_1 A_2 A_3$ ; 4) площадь грани  $A_1 A_2 A_3$ ; 5) объем пирамиды; 6) уравнение прямой  $A_1 A_2$ ;

7) уравнение плоскости  $A_1 A_2 A_3$ ; 8) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1 A_2 A_3$ . Сделать чертеж.

$$A_1(4,2,5), A_2(0,7,2), A_3(0,2,7), A_4(1,5,0).$$

3. Вычислите пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$ ;  
д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ ; е)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - x}{x^3}$ ;

4. Исследуйте функцию на непрерывность: найдите точки разрыва и определите их тип. Постройте схематически график.  $y = \frac{1}{x-1}$

5. Найдите производную первого порядка и дифференциал первого порядка

а)  $y = x^2 \sin x$ ; б)  $y = \ln x$ ; в)  $y = e^x$ ; г)  $y = \cos x$ ;

6. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = x^3 - 3x^2 + 2x$ .

7. Найдите частные производные первого порядка для функции  $z = x^2 + y^2 + z^2$ .

8. Найдите экстремумы функции  $y = x^3 - 3x^2 + 2x$ .

9. Вычислите неопределенные интегралы:

а)  $\int \sin x dx$ ; б)  $\int \cos x dx$ ; в)  $\int e^x dx$ ; г)  $\int \ln x dx$ ; д)  $\int \frac{1}{x^2} dx$ .

10. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = 1 - x^2$ . Сделайте чертеж.

11. Найдите объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции  $y = \sqrt{1-x^2}$  от  $x = -1$  до  $x = 1$ .

12. Решите дифференциальные уравнения:

а)  $y' = y$ ; б)  $y' = -y$ ; в)  $y' = 2y$ ; г)  $y' = -3y$ ; д)  $y' = y^2$ .

13. Найдите область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$ .

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

2 семестр

Вопросы для экзамена

1. Что такое определитель? При каких преобразованиях величина определителя не меняется?

2. В каких случаях определитель равен нулю? Что следует из равенства определителя нулю?
3. Дайте определение минора и алгебраического дополнения элемента определителя. Сформулируйте правило вычисления определителя.
4. Как осуществляются линейные операции над матрицами?
5. Как перемножаются две матрицы? Свойства произведения матриц.
6. Какова схема нахождения обратной матрицы?
7. Дайте определения решения системы линейных алгебраических уравнений.
8. Расшифруйте понятия «совместная», «несовместная», «определённая», «неопределённая» системы.
9. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
10. Что называется рангом матрицы? Как он находится?
11. Сформулируйте теорему Кронекера – Капелли.
12. При каких условиях система линейных алгебраических уравнений имеет множество решений? Когда она имеет единственное решение?
13. Опишите метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
14. Какие неизвестные называются свободными, а какие базисными?
15. Какие особенности решения однородных систем линейных алгебраических уравнений Вы знаете?
16. Как строится фундаментальная система решений?
17. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
18. Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?
19. Что такое базис? Какие вектора образуют базис на плоскости и в пространстве?
20. Какой базис называют декартовым?
21. Что такое координаты вектора?
22. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства?
23. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства?
24. Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства?
25. Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.
26. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение.
27. Дайте понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента.
28. Запишите различные виды прямой и укажите геометрический смысл параметров уравнения.
29. Запишите условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых.
30. Как найти точку пересечения прямых на плоскости?
31. Как вычисляется расстояние от точки до прямой на плоскости?
32. Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение.
33. Дайте определение гиперболы и запишите её каноническое уравнение.

34. Дайте определение параболы и запишите её каноническое уравнение.
35. Изложите схему приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
36. Дайте понятие полярной системы координат.
37. Опишите параметрический способ построения линий на плоскости.
38. Плоскость, её общее уравнение.
39. Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
40. Как вычисляется расстояние от точки до плоскости?
41. Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.
42. Изложите схему приведения общих уравнений прямой к каноническому виду.
43. Как определить взаимное расположение прямых в пространстве?
44. Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве?
45. Как определить взаимное расположение прямой и плоскости?
46. Как ищется точка пересечения прямой и плоскости?
47. Назовите поверхности второго порядка и напишите их канонические уравнения.
48. Арифметические операции над вещественными числами и их упорядочение. Непрерывность множества вещественных чисел.
49. Ограниченные числовые множества, максимумы, минимумы. Символы математической логики, их использование.
50. Числовая последовательность. Определение, способы задания, арифметические действия, ограниченные и неограниченные числовые последовательности.
51. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности: определения и их основные свойства.
52. Сходящиеся последовательности. Предел числовой последовательности.
53. Монотонные последовательности.
54. Функция, способы задания. Область определения. Область значений. Периодичность. График функции и уравнение графика функции.
55. Классификация функций. Четные, нечетные функции.
56. Бесконечно малая функция в точке.
57. Свойства бесконечно малых функций.
58. Предел функции в точке.
59. Свойства пределов функций.
60. Бесконечно большая функция. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.
61. Первый замечательный предел. Следствия.
62. Второй замечательный предел. Следствия.
63. Раскрытие неопределенностей.
64. Односторонние пределы.

65. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.

### **3 семестр**

#### **Вопросы для зачета**

1. Определение производной. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной.
2. Основные правила вычисления производных и дифференциалов.
3. Правило дифференцирования сложной функции.
4. Таблица производных.
5. Производные высших порядков.
6. Механический смысл второй производной.
7. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
8. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
9. Достаточные признаки (условия) монотонности дифференцируемой функции.
10. Точки экстремума и экстремум функции. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
11. Достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
12. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
13. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
14. Общая схема исследования функции. Построение графиков функций.
15. Что называется функцией двух и более переменных. Укажите способы их задания.
16. Область определения функции двух и трех переменных. Как она изображается геометрически?
17. График функции двух переменных.
18. Предел функции двух переменных в точке.
19. Непрерывность функции двух переменных. Точки и линии разрыва функции двух переменных.
20. Что называется частным и полным приращением функции?
21. Дайте определение частных производных. Как вычисляются частные производные?
22. Каков геометрический смысл частных производных.
23. Дифференцируемые функции. Полный дифференциал функции двух переменных.
24. Его приложения к приближенным вычислениям.
25. Частные производные второго порядка. Равенство смешанных частных производных.
26. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
27. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
28. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа.
29. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Операция сопряжения.
30. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

31. Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
32. Возведение комплексного числа в степень.
33. Что называется первообразной данной функции? Теорема о первообразных. Дайте определение неопределенного интеграла. В чем состоит основная задача интегрального исчисления?
34. Каковы основные свойства неопределенного интеграла? Таблица основных интегралов.
35. Опишите метод замены переменной в неопределенном интеграле.
36. Метод интегрирования по частям. Назовите классы функций, интегрируемых по частям.
37. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители с действительными коэффициентами.
38. Определение кратности корня многочлена.
39. Разложение рациональной дроби на целую часть и элементарные дроби.
40. Какие дроби называются простейшими? Интегрирование простейших рациональных дробей.
41. Как разложить правильную рациональную дробь на простейшие?
42. Интегрирование дробно-рациональных функций.
43. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (задача о массе фигуры, задача о площади криволинейной трапеции).
44. Понятие интегральной суммы. Алгоритм ее составления. Определение определенного интеграла по отрезку. Условие его существования.
45. Геометрический смысл определенного интеграла по отрезку.
46. Физический смысл определенного интеграла.
47. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
48. Определенный интеграл и его вычисление. Формула Ньютона-Лейбница.
49. Замена переменной в определенном интеграле по отрезку.
50. Интегрирование по частям в определенном интеграле по отрезку.
51. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела по известным поперечным сечениям, вычисление объема тела вращения.
52. Физические и механические приложения определенного интеграла. Вычисление масс, координат центров тяжести, масс плоских областей.
53. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования (1-го рода).
54. Несобственные интегралы от неограниченных функций (2-го рода).

#### **4 семестр**

##### **Вопросы для экзамена**

1. Что называется дифференциальным уравнением? Сформулируйте определения порядка дифференциального уравнения, решения уравнения.
2. Изложите методы решения дифференциального уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными, б) однородных дифференциальных уравнений, в) линейных дифференциальных уравнений.
3. Дайте определения общего и частного решений дифференциального уравнения.
4. В чем состоит задача Коши? Сформулируйте задачу Коши геометрически.

5. Сформулируйте теорему Коши.
6. Дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения первого порядка.
7. Каков общий вид дифференциального уравнения второго порядка и его общего решения?
8. Сформулируйте задачу Коши и теорему Коши для уравнений второго порядка.
9. Изложите методы решений уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка (три случая).
10. Каков общий вид однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Сформулируйте теорему о структуре общего решения такого уравнения.
11. Сколько и каких корней имеет характеристическое уравнение?
12. Какой вид имеет общее решение линейного однородного дифференциального уравнения для каждого из трех случаев корней характеристического уравнения?
13. Каков общий вид линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами? Сформулируйте теорему о структуре общего решения такого уравнения.
14. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
15. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
16. Числовые последовательности. Числовой ряд. Основные понятия (сходимость, сумма и др.).
17. Ряд геометрической прогрессии. Сумма ряда геометрической прогрессии.
18. Остаток ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Следствие, достаточный признак расходимости числовых рядов.
19. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов (перечислить все признаки).
20. Исследование на сходимость рядов с положительными членами. Признаки сравнения. Эталонные числовые ряды. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
21. Исследование на сходимость рядов с положительными членами. Признак Даламбера.
22. Исследование на сходимость рядов с положительными членами. Радикальный и интегральный признаки Коши. Сходимость обобщенного гармонического ряда.
23. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
24. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Остаток знакопеременного ряда и его оценка.
25. Степенные ряды. Теорема Абеля. Структура области сходимости степенного ряда. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Структура области сходимости обобщенного степенного ряда.
26. Нахождение области сходимости степенного ряда.
27. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.
28. Разложение в ряд Маклорена некоторых элементарных функций.