

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Дзержинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

(протокол от «30» ноября 2022 г. № 13)

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ИТ-СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ

И ФИНАНСАХ

Год набора: 2023

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Дзержинск
2022 г.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.08 Математика относится к обязательной части учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

Изучение дисциплины «Математика» является важной составной частью подготовки бакалавра и имеет следующие основные цели:

- познакомить студентов с основами аппарата высшей математики для решения теоретических и практических задач;
- воспитать абстрактное мышление, не привязанное к конкретным условиям и обстоятельствам;
- развить логическое мышление, научить строить логические цепочки рассуждений, в начале которых стоят не вызывающие сомнения факты и положения, а в конце – правильные выводы;
- привить высокие стандарты строгости в доказательстве или обосновании результатов исследований;
- формирование научного мировоззрения студентов;
- формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенаучных и специальных дисциплин;
- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических моделей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине**	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе	Знать: -основные понятия и определения математического анализа -основные формулы дифференциального и интегрального исчисления -свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов -признаки сходимости числовых и функциональных рядов Уметь: -дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции -исследовать функции и строить графики -применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач -строить разложение функций в степенные ряды Владеть: -методом математической индукции -методами доказательства правильности математических утверждений	доклады, тестирование, контрольная работа
	УК-1.2. Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		
	УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.		

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знать: -основные понятия и определения математического анализа -основные формулы дифференциального и интегрального исчисления -свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов -признаки сходимости числовых и функциональных рядов Уметь: -дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции -исследовать функции и строить графики -применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач -строить разложение функций в степенные ряды Владеть: -методом математической индукции -методами доказательства правильности математических утверждений	тестирование, контрольная работа
	ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.		
	ОПК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.		
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1. Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Знать: -основные понятия и определения математического анализа -основные формулы дифференциального и интегрального исчисления -свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов -признаки сходимости числовых и функциональных рядов Уметь: -дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции -исследовать функции и строить графики -применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач -строить разложение функций в степенные ряды Владеть: -методом математической индукции -методами доказательства правильности математических утверждений	тестирование, контрольная работа
	ОПК-6.2. Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятий решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.		
	ОПК-6.3. Имеет практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.		

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану	252	252
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):	147	83
- занятия лекционного типа	64	40
- занятия семинарского типа	80	40
- КСР	3	3
самостоятельная работа	69	133
Промежуточная аттестация – зачет, э	36	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)			в том числе															Самостоятельная работа обучающихся, часы		
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы																	
				из них																	
	Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего											
Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная				
1. Аналитическая геометрия на плоскости	8	22		2	4		4	4					6	8		2	14				
2. Аналитическая геометрия в пространстве	20	22		6	4		6	4					12	8		8	14				
3. Введение в анализ (предел последовательности, предел и непрерывность функции)	20	23		8	4		8	4					16	8		4	15				
4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	30	23		8	4		16	4					24	8		6	15				
5. Неопределенный интеграл	30	27		8	6		14	6					22	12		8	15				
6. Определенный интеграл. Несобственный интеграл	26	23		8	4		8	4					16	8		10	15				
7. Числовые и функциональные ряды	26	23		8	4		8	4					16	8		10	15				
8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	26	23		8	4		8	4					16	8		10	15				
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения	27	27		8	6		8	6					16	12		11	15				
КСР	3	3											3	3							
Промежуточная аттестация	36	36																			
Итого	252	252		64	40		80	40					147	83		69	133				

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости.

1. Уравнения прямой на плоскости. Нормальный вектор прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Точка пересечения двух прямых.

2. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Эксцентриситет, директрисы и фокусы кривых второго порядка на плоскости.

Тема 2. Аналитическая геометрия в пространстве.

1. Понятие вектора. Нулевой вектор. Длина вектора. Классификация векторов в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора и точки. Условия коллинеарности двух векторов и компланарности трёх векторов. Линейные операции над векторами в пространстве. Их свойства и выражение через координаты. Длина вектора. Расстояние между двумя точками. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства. Выражение через прямоугольные координаты. произведения векторов. Простейшие задачи, решаемые векторно-координатным методом в пространстве.

2. Плоскости в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Нормальный вектор плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

3. Виды уравнений прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.

4. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.

Тема 3. Введение в анализ (предел последовательности, предел и непрерывность функции)

1. Понятие числовой последовательности и её предела. Теоремы о сходящихся последовательностях. Ограниченные, бесконечно малые, бесконечно большие последовательности. Число ε . Правила вычисления пределов числовых последовательностей.

2. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Правила вычисления пределов числовых функций.

3. Понятие непрерывности функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Производная. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемых функций. Геометрический смысл производной. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные сложной и обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

2. Теоремы Ферма, Роля, Коши, Лагранжа, их применение. Правила Лопиталя.

3. Исследование функций с помощью методов дифференциального исчисления: условия возрастания и убывания функций, экстремумы функций, направление выпуклости графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования и построения графика функции. Задачи на наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Тема 5. Неопределенный интеграл.

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Приемы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.

2. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений.

Тема 6. Определенный интеграл.

1. Интегральные суммы. Определенный интеграл, его геометрический смысл.
2. Изменение границ интегрирования при замене переменных. Метод интегрирования по частям для поиска определенного интеграла.
3. Приложения определенного интеграла.
4. Несобственные интегралы I-го и 2-го рода.

Тема 7. Числовые ряды и функциональные ряды.

1. Понятие числового ряда. Частичная сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Основные свойства рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Теоремы сравнения рядов.
2. Признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда.
3. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

1. Понятие функции многих переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы функции от двух переменных.
2. Экстремумы функции двух переменных. Условный экстремум.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Дифференциальное уравнение первого порядка, его геометрическое истолкование, общее решение, начальные условия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
3. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - экзамен, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины.

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: деловую игру по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 20 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- Разработка модели бизнес-процессов заказчика
- Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на поставку
- Контроль поступления оплат по договорам за выполненные работы

- компетенций - УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- компетенций - ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- компетенций - ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка докладов-презентаций;
- подготовка к экзамену;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде экзамена и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Математика» проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;

- работу с электронными источниками;
- подготовку к сдаче формы промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется повторить материал предшествующих тем рабочего учебного плана, а также материал предшествующих учебных дисциплин, который служит базой изучаемого раздела данной дисциплины.

Задания для практических занятий и домашних заданий к ним подбираются из учебников списка основной литературы.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Математика (<https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=373>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не за-чтено	Неудовлетвори- о	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы к экзамену по дисциплине Математика. 1 семестр. код формируемых компетенций УК-1

1. Метод координат. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в заданном отношении.
2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.
3. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки. Пучок прямых. Полярные параметры прямой. Нормальное уравнение прямой.
4. Классификация кривых 2-го порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
5. Координаты точки и вектора в пространстве. Скалярное и векторное произведения векторов на плоскости. Смешанное произведение векторов.
6. Расстояние между двумя точками в пространстве. Угол между векторами. Скалярное и векторное произведения векторов в пространстве.
7. Уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно данной плоскости.
8. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. 9. Уравнение плоскости, проходящей через две точки перпендикулярно данной плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно двум непараллельным плоскостям.

код формируемых компетенций ОПК-1

10. Взаимное расположение плоскости и пары точек. Расстояние от точки до плоскости. Полярные параметры плоскости. Нормальное уравнение плоскости.
11. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Направляющий вектор прямой. Угол между двумя прямыми.
12. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Пучок плоскостей. Проекция прямой на координатные плоскости.

13. Каноническое уравнение прямой. Приведение уравнения прямой к каноническому виду. Параметрические уравнения прямой. Пересечение прямой и плоскости.
14. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно заданной плоскости.
15. Уравнение плоскости, проходящей через точку и прямую. Уравнение плоскости, проходящей через точку параллельно двум данным прямым.
16. Уравнение плоскости, проходящей через данную прямую параллельно другой прямой или перпендикулярно данной плоскости. Уравнение и длина перпендикуляра, опущенного из точки на прямую.
17. Поверхности в пространстве. Сфера и эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Конус. Эллиптический и гиперболический параболоиды.
18. Числовые последовательности. Верхняя и нижняя грани последовательности. Монотонные последовательности.
19. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
20. Теоремы о пределах последовательности, связанные с арифметическими операциями.
21. Теоремы о пределах последовательности, связанные с неравенствами.
22. Предел монотонной последовательности. Число e .
23. Предельная точка множества. Определение предела функции.
24. Теоремы о пределах функции.
25. 1-й и 2-й замечательные пределы функции.
26. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Эквивалентность.
27. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность.
28. Классификация точек разрыва функции.
29. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность сложной и обратной функции.
30. Непрерывность основных элементарных функций.
31. Непрерывность функции на множестве.
32. Производная функции, ее механический смысл.
33. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Геометрический смысл производной и дифференциала.
34. Дифференцируемость основных элементарных функций.
35. Производная сложной и обратной функций.
36. Производные и дифференциалы высших порядков.
37. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
38. Теоремы о дифференцируемых функциях.
39. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
40. Формулы Тейлора и Маклорена.
41. Монотонность и экстремумы функции.

код формируемых компетенций ОПК-6

42. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых.
43. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
44. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
45. Замена переменных в неопределенном интеграле.
46. Метод интегрирования по частям.
47. Интегрирование рациональных функций. Разложение на простейшие дроби.
48. Интегрирование простейших рациональных дробей.
49. Интегрирование иррациональных функций.
50. Интегрирование тригонометрических функций.

Вопросы к экзамену по дисциплине Математика. 2 семестр.
код формируемых компетенций УК-1

1. Понятие определенного интеграла Римана, его геометрический смысл. Классы интегрируемых функций. Свойства интеграла Римана.
2. Определенный интеграл как функция переменного предела. Теорема о существовании первообразной. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Замена переменных в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
4. Кривые, измеримые по Жордану. Вычисление длины дуги плоской кривой.
5. Площадь криволинейной трапеции и криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения.
6. Понятие метрического пространства. Евклидова метрика. Последовательности в R^2 . Ограниченные и сходящиеся последовательности.
7. Понятие функции 2-х переменных. Двойной предел. Повторные пределы. Теорема о равенстве двойного предела повторному.
8. Непрерывность функции двух переменных. Точки разрыва. Частные производные функции двух переменных.

код формируемых компетенций ОПК-1

9. Дифференциал. Необходимые условия дифференцируемости. Достаточное условие. Производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных.
10. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы сложной функции.
11. Понятие неявной функции двух переменных. Дифференцирование неявной функции.
12. Формулы Тейлора и Маклорена для функции двух переменных. Экстремум. Условия наличия экстремума у функции двух переменных.
13. Несобственный интеграл 1-го рода. Признаки сходимости.
14. Несобственный интеграл 2-го рода. Признаки сходимости.
15. Понятие числового ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Критерий Коши. Признаки сравнения для числовых рядов с положительными элементами.
16. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда.
17. Сходимость функциональных последовательностей и рядов. Критерий Коши.
18. Понятие равномерной сходимости функциональных рядов. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признаки равномерной сходимости функциональных последовательностей и рядов.

код формируемых компетенций ОПК-6

19. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Представление функций степенными рядами. Разложение основных элементарных функций.
20. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, разрешенное относительно производной. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное уравнение.
21. Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
22. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
23. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
24. Линейное однородное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
25. Линейное неоднородное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

**5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенций
код формируемых компетенций УК-1**

1. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 2}$.

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{3}$
- 2) 2
- 3) $+\infty$
- 4) 0

2. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2}$.

Варианты ответов:

- 1) $-\frac{1}{2}$
- 2) $\frac{1}{4}$
- 3) $-\infty$
- 4) -3

3. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}$.

Варианты ответов:

- 1) $-\frac{1}{2}$
- 2) $\frac{1}{4}$
- 3) $-\infty$
- 4) 2,5

код формируемых компетенций ОПК-1

4. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}}$.

Варианты ответов:

- 1) e^2
- 2) 0
- 3) $+\infty$
- 4) e

5. Найти производную функции $y = 7x^2 + 4x - 5$, пользуясь правилами и формулами дифференцирования.

Варианты ответов:

- 1) $7x^2 + 4x - 5$
- 2) $14x + 4$
- 3) $4x - 5$
- 4) 5

6. Найти производную функции $y = e^x \cdot \arcsin x$, пользуясь правилами и формулами дифференцирования.

Варианты ответов:

- 1) $\ln(x^2 + x)$

- 2) 0
- 3) $\frac{2x+1}{x^2+x}$
- 4) $e^x \cdot \arcsin x + e^x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

7. Для функции $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 17$ найти точки экстремума.

Варианты ответов:

- 1) -2; -4
- 2) -2
- 3) -4
- 4) 0; 1

8. Для функции $y = x^3 + 3x^2 - 24x - 21$ найти точку перегиба.

Варианты ответов:

- 1) 1
- 2) 0
- 3) -1
- 4) 4

9. Для функции $f(x, y) = 5x - 3xy + y^3$ найти частные производные первого порядка.

Варианты ответов:

- 1) $f'_x = 5 - 3y$; $f'_y = -3x + 3y^2$
- 2) $f'_x = 5 + 3y$; $f'_y = 3x + 3y^2$
- 3) $f'_x = 5 - 3y$; $f'_y = -3x - 3y^2$
- 4) $f'_x = 5$; $f'_y = -2$

10. Найти экстремум функции $f(x, y) = 6x - 6y - 3x^2 - 3y^2$.

Варианты ответов:

- 1) (-1, 1)
- 2) (1, 1)
- 3) (-1, -1)
- 4) (1, -1)

код формируемых компетенций ОПК-6

11. Найти неопределенный интеграл $\int (x^2 + 2x - 3) dx$.

Варианты ответов:

- 1) $\frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + C$
- 2) $2x + 2 + C$
- 3) $\frac{x^3}{3} + x^2 - 3x$
- 4) $\frac{x^3}{3} + x^2 - 3x + C$

12. Найти неопределенный интеграл $\int x \sin x dx$.

Варианты ответов:

- 1) $-x \cos x + \sin x + C$
- 2) $x \cos x + \sin x + C$
- 3) $-x \cos x - \sin x + C$
- 4) $x \cos x - \sin x + C$

13. Решить задачу Коши: $y' = 2^{x-y}$, $y(1) = 1$.

Варианты ответов:

- 1) $y = -x + C$
- 2) $y = x + C$
- 3) $y = x$
- 4) $y = -x$

14. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 12y' + 36y = 0$.

Варианты ответов:

- 1) $y = e^{-6x}(C_1 - C_2x)$
- 2) $y = e^{-6x}(C_1 + C_2x)$
- 3) $y = e^{6x}(C_1 + C_2x)$
- 4) $y = e^{6x}(C_1 - C_2x)$

15. Исследовать на сходимость знакочередующийся ряд $1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots$

Варианты ответов:

- 1) ряд сходится абсолютно
- 2) ряд расходится
- 3) ряд сходится условно
- 4) ряд не является знакочередующимся

Критерии оценки:

Оценка	Уровень подготовленности
Превосходно	96-100% правильных ответов
Отлично	86-95% правильных ответов
Очень хорошо	81-85% правильных ответов
Хорошо	66-80% правильных ответов
Удовлетворительно	56-65% правильных ответов
Неудовлетворительно	46-55% правильных ответов
Плохо	45% и меньше правильных ответов

5.2.3. Контрольные работы для оценки сформированности компетенции

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

код формируемых компетенций УК-1

Вариант 1

1. Построить прямые $L_1: y = 2x + 3$ и $L_2: y = 3x + 2$; найти точку их пересечения и угол между ними.

2. Построить область, заданную системой неравенств; найти координаты угловых точек

$$\begin{cases} -2x + 1y + 3 \leq 0 \\ x - 6y + 5 \geq 0 \\ -7x - 4y + 57 \geq 0 \end{cases}.$$

3. Дана точка $A(-5,9)$. Найти:

- а) уравнения прямых, проходящих через точку A (уравнение пучка прямых);
- б) уравнение прямой пучка, проходящей через точку $C(-2,3)$;
- в) уравнение прямой пучка, имеющей угловой коэффициент $k = 1$.

Сделать чертеж.

4. Даны две точки: $A(2,1)$ и $B(-2,3)$. Найти:

- 1). Уравнение прямой AB ;

- 2). Уравнение прямой L_1 , проходящей через точку $C(1,1)$, параллельно прямой AB ;
 3). Уравнение прямой L_2 , проходящей через точку A , перпендикулярно прямой AB .
 Сделать чертеж.
 5. Среди прямых L_1, L_2, L_3, L_4 указать пары параллельных и перпендикулярных прямых (если таковые имеются): $2x + 4y - 4 = 0$; $y - 4x + 5 = 0$; $x + 4y - 3 = 0$; $x + 2y - 7 = 0$.

Вариант 2

1. Построить прямые $L_1: y = -2x - 3$ и $L_2: y = -3x - 2$; найти точку их пересечения и угол между ними.
 2. Построить область, заданную системой неравенств; найти координаты угловых точек

$$\begin{cases} -2x + 8y - 6 \geq 0 \\ 6x - y - 5 \leq 0 \\ 4x + 7y - 57 \leq 0 \end{cases}.$$

3. Дана точка $A(2,-1)$. Найти:

- а) уравнения прямых, проходящих через точку A (уравнение пучка прямых);
 б) уравнение прямой пучка, проходящей через точку $C(7,0)$;
 в) уравнение прямой пучка, имеющей угловой коэффициент $k = 2$.

Сделать чертеж.

4. Даны две точки: $A(5,4)$ и $B(-4,-6)$. Найти:

- 1). Уравнение прямой AB ;
 2). Уравнение прямой L_1 , проходящей через точку $C(1,1)$, параллельно прямой AB ;
 3). Уравнение прямой L_2 , проходящей через точку A , перпендикулярно прямой AB .

Сделать чертеж.

5. Среди прямых L_1, L_2, L_3, L_4 указать пары параллельных и перпендикулярных прямых (если таковые имеются): $x + 4y - 16 = 0$; $y + 0,25x - 7 = 0$; $x + 5y + 4 = 0$; $y = 5x + 11$.

Тема 2. Аналитическая геометрия в пространстве код формируемых компетенций ОПК-6

Вариант 1

1. Найдите расстояние от точки $M(2;-1;3)$ до прямой $l: \frac{x+1}{3} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-1}{5}$.

2. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-1;3;5)$ и прямую $l: \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$.

3. Постройте плоскость $\pi: x + y - z = 0$ и прямую, проходящую через точки $M_1(0;0;4)$ и $M_2(2;2;0)$. Найдите точку пересечения прямой с плоскостью и угол между ними.

Вариант 2

1. Вычислите угол между прямой $l: \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{0}$ и прямой, проходящей через начало координат и точку $M(1;1;-1)$.

2. Докажите перпендикулярность прямых $l_1: \frac{x}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{3}$ и $l_2: \begin{cases} 3x + y - 5z + 1 = 0, \\ 2x + 3y - 8z + 3 = 0. \end{cases}$

3. Напишите уравнение плоскости, проходящей через параллельные прямые $\frac{x-3}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{2}$ и $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{2}$.

Тема 3. Введение в анализ
(предел последовательности, предел и непрерывность функции)
код формируемых компетенций ОПК-1

Вариант 1.

1. Доказать по определению, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{1-2n} = -\frac{1}{2}$;

Найти предел числовой последовательности

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2}{(n+1)^3 - (n-1)^3}$; 3. $\lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt[3]{n^3 - 5})n\sqrt{n}$.

Вычислить:

4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 - 2x - 1)(x+1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$; 5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}$;
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x}$; 7. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{2 \operatorname{ctg} x}$.

Вариант 2.

1. Доказать по определению, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n+3}{2n-4} = 2$;

Найти предел числовой последовательности

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3+2n)^2 - (n+2)^2}{(3n+2)^2 + (2n+3)^2}$; 3. $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+2} - \sqrt{n-3})\sqrt{n}$.

Вычислить:

4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}$; 5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{\sin^3 5x}$;
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 - x + 1} - 1}{\ln(1+x)}$; 7. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
код формируемых компетенций УК-1

Вариант 1

Исследовать функцию и построить ее график:

1. $y = \frac{x^2 + x - 1}{x^2 - 2x + 1}$ 2. $y = x + \sqrt{x^2 - 1}$

Вариант 2

Исследовать функцию и построить ее график:

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

Тема 5. Неопределенный интеграл.
код формируемых компетенций ОПК-1

Вариант 1

Вычислить интегралы

1. $\int \frac{3x^2 + 2x - 3}{x^3 - x} dx$ 2. $\int \sin^3 x \cdot \cos^3 x \cdot dx$ 3. $\int \frac{\cos x dx}{1 + \cos x}$ 4. $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}$

Вариант 2

Вычислить интегралы

1. $\int \frac{5x^3 + 2}{x^3 - 5x^2 + 4x} dx$ 2. $\int \sin^2 \frac{x}{2} \cdot \cos^2 \frac{x}{2} \cdot dx$ 3. $\int \frac{\sin x dx}{1 - \sin x}$ 4. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{x+2}$

Темы 6. Определенный интеграл. Несобственный интеграл.
код формируемых компетенций ОПК-6

Вариант 1

- 1). Вычислить $\int_0^1 \left(\sqrt{x} + \frac{1}{x^2+2} \right) dx$; 2). $\int_0^1 \frac{x dx}{(x^2+1)^3}$;
- 3). Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 6 - x^2$, $y = 0$.
- 4). Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями: $y = 4x - x^2$, $y = x$.
- 5). Вычислить или установить расходимость интеграла $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2+4x+5}$.
- 6). Исследовать интеграл на сходимость $\int_0^{\pi} \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{x^4}}$.

Вариант 2

- 1). Вычислить $\int_4^5 \frac{dx}{x^2-x-2}$; 2). $\int_0^{\ln 3} \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x+2}}$;
- 3). Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 16 - x^4$, $y = 0$;
- 4). Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями: $y^2 = 4x$, $x = 4$;
- 5). Вычислить или установить расходимость интеграла $\int_0^{+\infty} \frac{\arctg x dx}{1+x^2}$;
- 6). Исследовать интеграл на сходимость $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x+x^2}}$;

Тема 7. Числовые и функциональные ряды
код формируемых компетенций УК-1

Вариант 1

1. Исследуйте на сходимость числовой ряд:

а). $1 + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000} + \dots$; б). $\frac{(1!)^2}{3!} + \frac{(2!)^2}{5!} + \frac{(3!)^2}{7!} + \frac{(4!)^2}{9!} + \dots$;

в). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n - \sin n}$; г). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n-2}{n^3}$; д). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{7^n}{3^n}$.

2. Исследуйте на сходимость знакочередующийся ряд: а). $\sum_{n=2}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^3 n}$; б). $\sum_{n=2}^{+\infty} (-1)^{n+1} \frac{(n-1)^2}{n^2+1}$.

3. Найдите область сходимости степенного ряда: а). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}}$; б). $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n-1} \frac{x^{n-1}}{(2n-1)!}$.

Вариант 2

1. Исследуйте на сходимость ряд:

а). $\frac{2 \cdot 1!}{1^1} + \frac{2^2 \cdot 2!}{2^2} + \frac{2^3 \cdot 3!}{3^3} + \frac{2^4 \cdot 4!}{4^4} + \dots$ б). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{10^n + n}$;

в). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{1+n^4}$; г). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\arctg n}{1+n^2}$; д). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(2n)^n}$.

2. Исследуйте на сходимость знакочередующийся ряд: а). $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{\ln n}{n \sqrt{n}}$; б). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{n^5}}$.

3. Найдите область сходимости степенного ряда: а). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{x^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$; б). $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{nx^{n+1}}{n+1}$.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ОПК-6)

Вариант 1

1. Найдите частные производные функции: а). $z = x^2 y^3 + x^3 y$; б). $z = \frac{xy}{x+y}$.
2. Вычислите $\overrightarrow{\text{grad}z}$; dz и d^2z , если $z = y \cdot e^{y-x}$.
3. Найдите экстремумы функции $z = xy(1-x-y)$.
4. Найдите условный экстремум функции $z = e^{x+2y}$ при условии $x^2 + y^2 = 1$.

Вариант 2

1. Найдите частные производные функции: а). $z = xe^{-xy}$; б). $z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$.
2. Вычислите $\overrightarrow{\text{grad}z}$; dz и d^2z , если $z = x \cdot \sin^2 y$.
3. Найдите экстремумы функции $z = x^3 - y^3 - 3xy$.
4. Найдите условный экстремум функции $z = \cos^2 x + \cos^2 y$ при условии $y - x = \frac{\pi}{4}$.

Тема 9. Дифференциальные уравнения. (код формируемых компетенций УК-1)

Вариант 1

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:
 - а). $x\sqrt{5+y^2}dx + y\sqrt{1+x^2}dy = 0$;
 - б). $x^2 dy = (y^2 + xy)dx$;
 - в). $(3x^2 + 2y)dx + (2x - 3)dy = 0$;
 - г). $y' + y \cos x = \sin 2x$;
 - д). $y' + xy = x^3 y^3$;
 - е). $y'' + y' - 2y = 0$;
 - ж). $y'' - 4y' + 13y = 0$;
 - з). $y'' - 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:
 - а). $y' + 2xy = 2x$;
 - б). $-3xdx - 2xy^2 dx = 3x^2 y dy$;
 - в). $xdy - ydx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$;
 - г). $(x + y)dx + xdy = 0$;
 - д). $y' - y \sin x = y^2 e^{\cos x}$;
 - е). $y'' - 3y' - 4y = 0$;
 - ж). $y'' + 8y' + 16y = 0$;
 - з). $y'' + 4y' = 0$.

Критерии оценки:

Оценка	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
Превосходно	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание основного и дополнительного материала
Отлично	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание основного материала
Очень хорошо	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание материала, допущено не более 2 неточностей не принципиального характера
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, допущены неточности не принципиального характера, но обучающийся показывает систему знаний по теме своими ответами на поставленные вопросы
Удовлетворительно	Задание выполнено не в полном объеме (решено более 50% поставленных задач), но обучающийся допускает ошибки, нарушена последовательность ответа, но в целом раскрывает содержание основного материала
Неудовлетворительно	Задание выполнено не в полном объеме (решено менее 50% поставленных задач), обучающийся дает неверную информацию при ответе на поставленные задачи, допускает грубые ошибки при толковании материала, демонстрирует незнание основных терминов и понятий.
Плохо	Задание не выполнено, обучающийся демонстрирует полное незнание материала

5.2.4. Темы для докладов-презентаций

код формируемых компетенций УК-1

1. Замечательные пределы.
2. Эквивалентные бесконечно-малые функции.
3. Многочлен Тейлора.
4. Несобственные интегралы 1 и 2 родов.
5. Приложения определенного интеграла
6. Ряд Маклорена и Тейлора.
7. Применение рядов к вычислению пределов
8. Применение рядов к вычислению интегралов
9. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений
10. Применение дифференциальных уравнений при моделировании экономических процессов.

Критерии оценки за доклад:

-оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;

-оценка «хорошо» выставляется студенту, если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

-оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;

-оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н.В., Нуриева С.Н., Под. ред. Журбенко Л.Н., Никоновой Г.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 496 с. (доступно в ЭБС «[Znanium.com](https://znanium.com)», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=399360>).

2. Журбенко Л. Н. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие / Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Дегтярева О.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 372 с. (доступно в ЭБС «[Znanium.com](https://znanium.com)», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=377513>).

3. Красс М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 472 с. (доступно в ЭБС «[Znanium.com](https://znanium.com)», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=422205>) .

б) дополнительная литература:

1 Малыхин В.И. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 365 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=356193>

2 Лурье Т.П. Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 160 с. : (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа

<https://znanium.com/catalog/document?id=427407>

3 Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 479 с. : (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа <https://znanium.com/catalog/document?id=416006>

4 Ячменёв Л.Т. Высшая математика: Учебник - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2020. – 752 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=355350>)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»
4. Правовая система «Гарант».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: (ноутбук, проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).

Автор(ы):

к.э.н. доцент Маева Л.С.

Программа одобрена Методической комиссией Дзержинского филиала ННГУ

от 10.11.2022 года, протокол № 12