

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Математика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в управлении производством

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Балахна

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.08 Математика относится к обязательной части образовательной программы.

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 (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
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 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	УК-1.1: 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 УК-1.2: Знать основные понятия и определения	Тест Задачи	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>математического анализаУК-1.2:</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Владеть: методом математической индукции методами доказательства правильности математических утверждений</p> <p>УК-1.3:</p> <p>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</p> <p>Уметь дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции исследовать функции и строить графики применять интегральное и</p>		
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к УК-1.3:</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Владеть: методом математической индукции методами доказательства правильности математических утверждений</p>		
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>ОПК-1.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной</p>	<p>ОПК-1.1:</p> <p>ОПК-1.1:</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференцировать и интегрировать элементарные 	<p>Тест</p> <p>Задачи</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

	<p>деятельности</p>	<p>и сложные функции</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать функции и строить графики - применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач - строить разложение функций в степенные ряды <p>Владеть:</p> <p>методом математической индукции</p> <p>методами доказательства правильности математических утверждений</p> <p>ОПК-1.2:</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения математического анализа - основные формулы <p>ОПК-1.2.:</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 		
--	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>Владеть: методом математической индукции методами доказательства правильности математических утверждений</p> <p>ОПК-1.3: ОПК-1.3: 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</p>		
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением	ОПК-6.1: Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов	<p>ОПК-6.1: ОПК-1.3: Знать - основные понятия и определения математического анализа - основные формулы</p>	Тест Задачи	<p>Зачёт: Контрольные вопросы</p> <p>Экзамен: Контрольные</p>

<p>методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования</p> <p>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</p> <p>ОПК-6.3: Имеет практический опыт выполнения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>	<p>дифференциального и интегрального исчисления</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов - признаки сходимости числовых и функциональных рядов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Владеть:</p> <p>методом математической индукции</p> <p>методами доказательства правильности математических утверждений</p> <p>ОПК-6.2:</p> <p>ОПК-6.2:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции - исследовать функции и строить графики - применять 		<p>вопросы</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------

		<p>интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить разложение функций в степенные ряды <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом математической индукции методами доказательства правильности математических утверждений <p>ОПК-6.3:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом математической индукции методами доказательства правильности математических утверждений 		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	8	8
Часов по учебному плану	288	288
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	64	52
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	96	56
- КСР	3	3
самостоятельная работа	89	141
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе							
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы	
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего			
	о ф о	о з ф о	о ф о	о з ф о	о ф о	о з ф о	о ф о	о з ф о	о ф о	о з ф о
Тема 1. Метод математической индукции. Прогрессии.	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 2. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона.	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 3. Числовые множества	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 4. Функции и их свойства.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 5. Введение в теорию пределов	8	8	2	2	3	1	5	3	3	5
Тема 6. Под последовательности и неопределённо сти.	8	7	2	2	3	1	5	3	3	4
Тема 7. Предел функции.	8	7	2	2	3	1	5	3	3	4
Тема 8. Замечательные пределы.	8	8	2	2	3	1	5	3	3	5
Тема 9. Эквивалентные бесконечно малые функции.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 10. Непрерывные функции	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 11. Свойства непрерывных функций.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 12. Производная функции в точке.	8	7	2	1	3	2	5	3	3	4
Тема 13. Производная обратной, неявной и сложной функции.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 14. Производные высших порядков	8	7	2	1	3	2	5	3	3	4
Тема 15. Дифференциал функции.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5

Тема 16. Основные свойства дифференцируемых функций.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 17. Правило Лопиталя.	8	8	2	1	3	2	5	3	3	5
Тема 18. Применение производных к исследованию функций	8	7	2	1	3	2	5	3	3	4
Тема 19. Комплексные числа и многочлены	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 20. Неопределённый интеграл.	8	8	2	1	3	2	5	3	3	5
Тема 22. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 21. Интегрирование рациональных выражений	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 23. Определённый интеграл	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 24. Основная формула интегрального исчисления. Приложения определённого интеграла.	8	8	2	2	3	2	5	4	3	4
Тема 25. Несобственные интегралы.	8	9	2	2	3	2	5	4	3	5
Тема 26. Предел и непрерывность функции двух переменных.	8	7	2	1	3	2	5	3	3	4
Тема 27. Частные производные, дифференцируемость функции.	8	7	2	1	3	2	5	3	3	4
Тема 28. Экстремумы функции двух переменных	7	7	2	1	3	2	5	3	2	4
Тема 29. Числовые ряды	7	6	2	1	3	1	5	2	2	4
Тема 30. Степенные ряды. Формула и ряд Тейлора.	7	6	2	1	3	1	5	2	2	4
Тема 31. Введение в дифференциальные уравнения.	6	6	2	1	3	1	5	2	1	4
Тема 32. Математические модели экономических процессов.	6	6	2	1	3	1	5	2	1	4
Аттестация	36	36								
КСР	3	3						3	3	
Итого	288	288	64	52	96	56	163	111	89	141

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Метод математической индукции. Прогрессии.

Тема 2. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона.

Тема 3. Числовые множества

Тема 4. Функции и их свойства.

Тема 5. Введение в теорию пределов

Тема 6. Под последовательности и неопределённости.

Тема 7. Предел функции.

Тема 8. Замечательные пределы.

Тема 9. Эквивалентные бесконечно малые функции.

Тема 10. Непрерывные функции.

Тема 11. Свойства непрерывных функций.

Тема 12. Производная функции в точке.

Тема 13. Производная обратной, неявной и сложной функции.

Тема 14. Производные высших порядков

Тема 15. Дифференциал функции.

Тема 16. Основные свойства дифференцируемых функций.

Тема 17. Правило Лопиталя.

Тема 18. Применение производных к исследованию функций.

Тема 19. Комплексные числа и многочлены.

Тема 20. Неопределённый интеграл.

Тема 22. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений

Тема 21. Интегрирование рациональных выражений.

Тема 23. Определённый интеграл.

Тема 24. Основная формула интегрального исчисления. Приложения определённого интеграла.

Тема 25. Несобственные интегралы.

Тема 26. Предел и непрерывность функции двух переменных.

Тема 27. Частные производные, дифференцируемость функции.

Тема 28. Экстремумы функции двух переменных

Тема 29. Числовые ряды.

Тема 30. Степенные ряды. Формула и ряд Тейлора.

Тема 31. Введение в дифференциальные уравнения.

Тема 32. Математические модели экономических процессов.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

-, -.

Открытые онлайн-курсы MOOC:

-, -.

Иные учебно-методические материалы:

-

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Неопределённый интеграл функции равен:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

1. Неопределённый интеграл функции равен:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

2. Укажите первообразную функции :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

3. Укажите первообразную функции :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

4. Укажите метод интегрирования для данного интеграла :

1. Непосредственное интегрирование
2. Замена переменных
3. Интегрирование по частям

5. Укажите метод интегрирования для данного интеграла :

1. Непосредственное интегрирование
2. Замена переменных
3. Интегрирование по частям

6. Укажите метод интегрирования для данного интеграла :

1. Непосредственное интегрирование 2. Замена переменных 3. Интегрирование по частям

7. Какие из указанных свойств справедливы только для неопределённого интеграла:

1. Интеграл от дифференциала непрерывно дифференцируемой функции равен самой этой функции с точностью до постоянного слагаемого 2. Отличный от нуля постоянный множитель можно выносить за знак интеграла 3. Если подинтегральная функция непрерывна и неотрицательна, то интеграл от этой функции также неотрицателен 4. Интеграл от алгебраической суммы конечного числа непрерывных функций равен такой же алгебраической сумме интегралов от этих функций

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Укажите формулу интегрирования по частям для определённого интеграла:

1.

2.

3.

4.

2. Какое из утверждений верно?

1.

2.

3.

4.

3. Какое равенство соответствует формуле Ньютона-Лейбница?

1.

2.

3.

4.

4. Чему равен интеграл: ?

1. 45,5 2. $85/2$ 3. 43,5 4. $87/5$

5. Чему равен интеграл: ?

1. 2. 3. 4.

6. Чему равен интеграл ?

1. -0,5 2. $1/2$ 3. $-3/8$ 4.

7. используется для вычисления:

1. Площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $f(x)$, осью OX и прямыми $x=a$, $x=b$

2. Площади фигуры, заключенной между графиками функций

3. Площади криволинейной трапеции, верхняя граница

которой задана уравнениями

4. Площади криволинейного сектора, ограниченного кривой и двумя радиусами, составляющими с полярной осью углы

8. Какое геометрическое приложение соответствует данному интегралу: ?

1. Объем тела, полученного вращением криволинейной трапеции вокруг оси OX
2. Объем тела, полученного вращением криволинейной трапеции вокруг оси OY
3. Длина кривой, заданной уравнением
4. Длина кривой, заданной в полярных координатах уравнением

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

1. Решением какого дифференциального уравнения является функция ?

1.		2.		3.		4.	
----	--	----	--	----	--	----	--

1. Определить сходимость несобственного интеграла :

1. Интеграл сходится	2. Интеграл расходится
----------------------	------------------------

1. Определить сходимость несобственного интеграла :

1. Интеграл сходится	2. Интеграл расходится
----------------------	------------------------

1. Определить сходимость несобственного интеграла :

1. Интеграл сходится	2. Интеграл расходится
----------------------	------------------------

1. Вычислить интеграл :

1 ·		2.	
3 ·		4.	

1. Какое из уравнений является дифференциальным уравнением в полных дифференциалах ?

1 ·		2.	
3 ·		4.	

1. Решением какого дифференциального уравнения является функция ?

1 ·		2.	

1. Чему равен интеграл :

1 ·		2.		3.		4.	
--------	--	----	--	----	--	----	--

1. Найти частное решение дифференциального уравнения: , удовлетворяющее начальным условиям: :

1 ·		2.	
3 ·		4.	

1. Решить дифференциальное уравнение: .

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
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	-
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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Найдите области определения функций.

1. $y = +5x + 7$

2. $y = +5x + 7 / (x - 5)$

3. $y = (x - 5) / (x - 7)$

4. $y = (x - 5) / (-2)$

1. $y =$

2. $y =$

7.

8.

2. Укажите, какие из функций являются чётными, а какие – нечётными 9. $y = +7$

10. $y = -3x + 5$

11. $y = \quad + x$

12. $y = \quad +$

13. $y = \quad +$

Найдите наименьшие положительные периоды функций

1. $y =$

1. $y = \operatorname{tg}$

16. $y =$ +

17. $y =$

3, Постройте графики функций 18. $y = 5x + 7$

19. $y = 7x + 7x$

1. $y =$

2. $y =$

22. $y = \sin(x \cdot 7 + 5)$ 23. $y = (3 - x)/(x - 2)$

24. $y =$

4. Используя определение предела и свойства пределов, выясните, какие из последовательностей сходятся и найдите пределы, там, где они существуют.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12. -

13.

14.

1. Используя определение предела и свойства пределов, выясните, у каких функций суще-

1.

2.

3.

4.

—

6.

7. (

8.

9. -3

10. - 1

1. Используя свойства пределов и таблицу соответствия бесконечно малых найдите пределы функций, там, где они существуют.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Используя правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций, найдите производные функций

1. $Y = 8x^3 + 6x^2 + 5x + 2$

2. $Y = (8x^3 + 6)^2$

3. $Y = + + 8$

4. $Y = 6x^2 + 5 + 8$

5. $Y = +$

6. $Y = + +$

$$7. Y = \quad + \quad +$$

$$8. Y = 5 \quad + \quad + 6$$

$$9. Y = 8 \quad +$$

$$10. Y = 5 + 2x$$

$$11. Y = 8 \quad + 6$$

$$12. Y = 8 \quad +$$

$$1. Y =$$

$$2. Y =$$

$$3. Y =$$

$$4. Y =$$

$$5. Y =$$

$$6. Y =$$

2. Используя правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций, найдите производные функций

$$1. Y =$$

$$2. Y = (4 + 6x^2)\ln 3x$$

$$1. Y = \ln 4x$$

$$2. Y =$$

$$3. Y = \quad + \operatorname{tg} 5x$$

$$4. Y = 4x + \operatorname{arctg} 6x$$

$$5. Y =$$

$$8. Y = \quad +$$

$$1. Y = 4x \arcsin 6x$$

$$2. Y =$$

$$1.$$

Возьмите следующие интегралы:

4. Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку M с координатами.

$$1. f(x) = \sin(2x) \quad M(\quad, 4)$$

$$2. f(x) = \quad \quad M(5, -)$$

5. Применяя основные правила и таблицы интегралов, найдите интегралы от следующих функций.

)dx

4.

5. $+4$)dx

6.

7.

8.

9.

10.

6. Дайте определение производной функции в точке

1. Напишите таблицу производных

Методом замены переменных найдите следующие интегралы 2.

3. dx

4.

5.

Методом интегрирования по частям найдите следующие интегралы 6.

7.

8.

9.

1.

1. Дайте определение функции, непрерывной в точке.

1. Напишите таблицу соответствия бесконечно малых Вычислите интегралы

12.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

1. Напишите таблицу интегралов
2. Дайте определение первообразной

Вычислите площадь фигур, ограниченных линиями 3. $Y = \sqrt{x}$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$

4. $Y = \sqrt{x}$, $y = x$

5. $Y = 25 - x^2$, $y = 0$

6. $Y = 3x - x^2$, $y = 0$

7. $Y = 4 \ln x$,

$x = e$, $y = 0$

8. $Y = \sqrt{x}$, $y = 0$

9. $Y = \sqrt{x}$, $y = 0$

10. $Y = \cos 5x$, $x = 0$, $y = 0$, $x = \pi$

1. $Y = \sin 3x$, $y = 0$, где $0 \leq x \leq \pi$
2. $Y = \sin 2x$, $y = 1$, $x = \pi$, где $0 \leq x \leq \pi$

1. Дайте определение предела последовательности

1. Напишите формулу Ньютона -

Лейбница Используя правило Лопиталя вычислите пределы при $x \rightarrow a$

3 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$, $a = 0$

4 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$, $a = 0$

5 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$, $a = 0$

6 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$, $a = 2$

7 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$, $a = 2$

=
3

8 , a=6

9 ,
a
=
6

10 ,
a
=
0

11 ,
a
=
0

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
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	-
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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	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 отдельным и 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 базовых навыков. 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 некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и 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 оценивания при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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 зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Числовые множества
2. Элементы комбинаторики и бином Ньютона
3. Замечательные пределы
4. Свойства непрерывных функций
5. Дифференциал функции
6. Применение производных к исследованию функций
7. Интегрирование рациональных выражений
8. Определённый интеграл
9. Несобственные интегралы
10. Экстремумы функции двух переменных
11. Формула и ряд Тейлора

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Понятие «Функция». Примеры функций.
2. Предел функции. Теоремы о пределах функции.
3. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.
4. Правило Лопиталя.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Числовая последовательность. Предел последовательности.
2. Бесконечно малые. Таблица соответствия бесконечно малых
3. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл.
4. Применение производных к исследованию функций.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Числовые множества
2. Элементы комбинаторики и бином Ньютона
3. Замечательные пределы
4. Свойства непрерывных функций
5. Дифференциал функции
6. Применение производных к исследованию функций
7. Интегрирование рациональных выражений

8. Определённый интеграл
9. Несобственные интегралы
10. Экстремумы функции двух переменных
11. Формула и ряд Тейлора

5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Функции и их свойства
2. Предел последовательности
3. Эквивалентные бесконечно малые функции
4. Производная функции в точке
5. Основные свойства дифференцируемых функций
6. Комплексные числа и многочлены
7. Интегрирование иррациональных выражений
8. Основная формула интегрального исчисления
9. Предел и непрерывность функций двух переменных
10. Числовые ряды

5.3.6 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Метод математической индукции.
2. Предел функции
3. Непрерывные функции
4. Производная обратной, неявной и сложной функций. Производные высших порядков.
5. Правило Лопиталя
6. Неопределённый интеграл
7. Интегрирование тригонометрических выражений
8. Приложения определённого интеграла

9. Частные производные и дифференцируемость функций

10. Степенные ряды

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
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	-
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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Задачник по высшей математике для вузов / Земсков В. Н., Кальней С. Г., Лесин В. В., Поспелов А. С. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 512 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-1024-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799738&idb=0>.
2. Гуменникова Ю. В. Математика. Ч. 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дискретная математика. Комплексные числа. Введение в математический анализ: курс лекций для обуч. по спец. 23.05.06 Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей, профиль № 1 Управление техн. состоянием ж.-д. пути, профиль № 2 Стр-во магистральных ж. д., профиль № 3 Мосты очн. и заоч. форм обуч. / Гуменникова Ю. В., Черницына Р. Н. - Самара : СамГУПС, 2022. - 135 с. - Книга из коллекции СамГУПС - Математика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831197&idb=0>.

3. Кундышева Елена Сергеевна. Математика : Учебник / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2015. - 564 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-02261-6.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=619799&idb=0>.
4. Ильин Владимир Александрович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учеб. для студентов ун-тов и техн. вузов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика и информатика" / МГУ им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 400 с. - (Классический университетский учебник). - На тит. л.: Учебник удостоен премии Президента РФ в области образования. - ISBN 978-5-392-02856-6 : 220.00., 34 экз.

Дополнительная литература:

1. Кундышева Елена Сергеевна. Математические методы и модели в экономике : Учебник для бакалавров; Учебник / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 286 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-03138-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=632458&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

Операционная система Microsoft Windows

Пакет прикладных программ Microsoft Office

Правовая система «Консультант плюс»

Браузер Google Chrome

Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/project_risc.asp

Российская национальная библиотека <http://nlr.ru/>

Национальная платформа открытого образования <https://openedu.ru/>

Общероссийский математический портал (информационная система): <http://www.mathnet.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Znaniyum.com». Режим доступа: www.znaniyum.com

База книг и публикаций Электронной библиотеки «Наука и Техника»: <http://www.n-t.ru>

База данных zbMath: <https://zbmath.org/> (англ)

Научная электронная библиотека: www.elibrary.ru

База данных ВИНТИ РАН: <http://www.viniti.ru/>

База данных рецензируемой литературы Scopus: <https://www.scopus.com>

База данных Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com>

ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал: <http://www.garant.ru/>

Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной

программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Богатырева Анна Валерьевна, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Белянин Игорь Владимирович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.01.24, протокол № 5.