

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт экономики и предпринимательства

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума

Ученого совета ННГУ

протокол от «14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Математика

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная экономика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в экономике

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ __ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
информационных технологий и инструментальных методов в экономике

Протокол от 05 марта 2019 г. № 8
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
информационных технологий и инструментальных методов в экономике

Протокол от 14 апреля 2020 г. № 4
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
информационных технологий и инструментальных методов в экономике

Протокол от 05 марта 2021 г. № 3
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году президиумом
Ученого совета ННГУ

Протокол от 14 декабря 2021 г. № 4
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 Математика относится к обязательной части учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

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

УК-1; ОПК-1; ОПК-6

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**	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, базирующихся на системном подходе.</p> <p>УК-1.2. Демонстрирует умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Демонстрирует наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыта научного поиска и представления научных результатов.</p>	<p>Знать: - основные понятия и определения математического анализа</p> <p>-основные формулы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>-свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов</p> <p>-признаки сходимости числовых и функциональных рядов</p> <p>Уметь: - дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции</p> <p>-исследовать функции и строить графики</p> <p>-применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач</p> <p>-строить разложение функций в степенные ряды</p> <p>Владеть: -методом математической индукции</p> <p>-методами доказательства правильности математических утверждений</p>	доклады, тестирование, практические задания
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	<p>ОПК-1.1. Способен использовать знания основ высшей математики, физики, основ вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Способен решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, ме-</p>	<p>Знать: - основные понятия и определения математического анализа</p> <p>-основные формулы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>-свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов</p> <p>-признаки сходимости числовых и функциональных рядов</p> <p>Уметь: -дифференцировать и интегрировать</p>	доклады, тестирование, практические задания

деятельности;	<p>тодов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Способен применять практический опыт теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>элементарные и сложные функции</p> <p>-исследовать функции и строить графики</p> <p>-применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач</p> <p>-строить разложение функций в степенные ряды</p> <p>Владеть: -методом математической индукции</p> <p>-методами доказательства правильности математических утверждений</p>	
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	<p>ОПК-6.1. Способен использовать знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ОПК-6.2. Способен применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3. Способен проводить инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>	<p>Знать: - основные понятия и определения математического анализа</p> <p>-основные формулы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>-свойства непрерывных и дифференцируемых функций, неопределённого и определённого интегралов</p> <p>-признаки сходимости числовых и функциональных рядов</p> <p>Уметь: -дифференцировать и интегрировать элементарные и сложные функции</p> <p>-исследовать функции и строить графики</p> <p>-применять интегральное и дифференциальное исчисление одной и нескольких переменных к решению прикладных задач</p> <p>-строить разложение функций в степенные ряды</p> <p>Владеть: -методом математической индукции</p> <p>-методами доказательства правильности математических утверждений</p>	доклады, тестирование, практические задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	8 ЗЕТ	8 ЗЕТ
Часов по учебному плану	288	288	288
в том числе			
аудиторные занятия (контактная работа):	163	67	31
- занятия лекционного типа	64	32	12
- занятия семинарского типа	96	32	16
самостоятельная работа	89	185	244
КСР	3	3	3
Промежуточная аттестация –			
1 семестр зачет			
2 семестр экзамен	36	36	13

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)			в том числе											Самостоятельная работа обучающегося, 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		
Тема 1. Метод математической индукции. Прогрессии.	7	7	5	2	1		3	1				5	2		2	5	5
Тема 2. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона.	7	7	5	2	1		3	1				5	2		2	5	5
Тема 3. Числовые множества	7	7	5	2	1		3	1				5	2		2	5	5
Тема 4. Функции и их свойства.	7	7	6	2	1	1	3	1				5	2	1	2	5	5
Тема 5. Введение в теорию пределов	8	7	7	2	1	1	3	1	1			5	2	2	3	5	5

Тема 6. Подпоследовательности и неопределённости.	8	7	6	2	1	1	3	1				5	2	1	3	5	5
Тема 7. Предел функции.	8	12	6	2	1		3	1	1			5	2	1	3	10	5
Тема 8. Замечательные пределы.	8	7	6	2	1		3	1	1			5	2	1	3	5	5
Тема 9. Эквивалентные бесконечно малые функции.	8	7	5	2	1		3	1				5	2		3	5	5
Тема 10. Непрерывные функции.	8	7	6	2	1	1	3	1				5	2	1	3	5	5
Тема 11. Свойства непрерывных функций.	8	7	5	2	1		3	1				5	2		3	5	5
Тема 12. Производная функции в точке.	8	7	11	2	1	1	3	1				5	2	1	3	5	10
Тема 13. Производная обратной, неявной и сложной функции.	8	7	11	2	1		3	1	1			5	2	1	3	5	10
Тема 14. Производные высших порядков	8	7	11	2	1	1	3	1				5	2	1	3	5	10
Тема 15. Дифференциал функции.	8	7	10	2	1		3	1				5	2		3	5	10
Тема 16. Основные свойства дифференцируемых функций.	8	7	10	2	1		3	1				5	2		3	5	10
Тема 17. Правило Лопиталя.	8	7	12	2	1	1	3	1	1			5	2	2	3	5	10
Тема 18. Применение производных к исследованию функций.	8	12	12	2	1	1	3	1	1			5	2	2	3	10	10
Тема 19. Комплексные числа и многочлены.	8	7	12	2	1	1	3	1	1			5	2	2	3	5	10
Тема 20. Неопределённый интеграл.	8	7	12	2	1	1	3	1	1			5	2	2	3	5	10
Тема 22. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений	8	7	12	2	1	1	3	1	1			5	2	2	3	5	10
Тема 21. Интегрирование рациональных выражений.	8	7	6	2	1		3	1	1			5	2	1	3	5	5
Тема 23. Определённый интеграл.	8	7	11	2	1		3	1	1			5	2	1	3	5	10
Тема 24. Основная формула интегрального исчисления. Приложения определённого интеграла.	8	12	10	2	1		3	1				5	2		3	10	10
Тема 25. Несобственные интегралы.	8	7	5	2	1		3	1				5	2		3	5	5
Тема 26. Предел и непрерывность функции двух переменных.	8	7	6	2	1	1	3	1				5	2	1	3	5	5

Тема 27. Частные производные, дифференцируемость функции.	8	7	11	2	1		3	1	1			5	2	1	3	5	10
Тема 28. Экстремумы функции двух переменных	8	12	11	2	1		3	1	1			5	2	1	3	10	10
Тема 29. Числовые ряды.	8	7	5	2	1		3	1	1			5	2		3	5	10
Тема 30. Степенные ряды. Формула и ряд Тейлора.	7	7	5	2	1		3	1	1			5	2	1	2	5	10
Тема 31. Введение в дифференциальные уравнения.	7	12	11	2	1		3	1	1			5	2	1	2	10	10
Тема 32. Математические модели экономических процессов.	7	7	5	2	1	1	3	1				5	2	1	2	5	4
В т.ч. текущий контроль	3	3	3														
Промежуточная аттестация -	36	36	13														
Итого																	
	288	288	288	64	32	12	96	32	16			160	64	28	89	185	244

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: *решение прикладной задачи по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.*

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 10 часов

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Организационно-управленческий тип задач	<ul style="list-style-type: none"> Участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов Участие в координации работ по созданию, адаптации и сопровождению информационной системы Участие в организации работ по управлению проектами информационных систем Взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта Участие в управлении техническим сопро-

		вождением информационной системы в процессе ее эксплуатации
	Проектный тип задач	<ul style="list-style-type: none"> • Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика • Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта • Моделирование прикладных и информационных процессов • Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы • Проектирование информационных систем по видам обеспечения • Программирование приложений, создание прототипа информационной системы

- компетенций - *УК-1; ОПК-1; ОПК-6*

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

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 трехкратный 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.

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

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

Вопросы к экзамену по дисциплине Математика

1. Числовые множества
2. Функции и их свойства
3. Метод математической индукции.
4. Элементы комбинаторики и бином Ньютона
5. Предел последовательности
6. Предел функции
7. Замечательные пределы
8. Эквивалентные бесконечно малые функции
9. Непрерывные функции
10. Свойства непрерывных функций
11. Производная функции в точке
12. Производная обратной, неявной и сложной функций.
Производные высших порядков.
13. Дифференциал функции
14. Основные свойства дифференцируемых функций
15. Правило Лопиталя
16. Применение производных к исследованию функций
17. Комплексные числа и многочлены
18. Неопределённый интеграл
19. Интегрирование рациональных выражений
20. Интегрирование иррациональных выражений
21. Интегрирование тригонометрических выражений
22. Определённый интеграл
23. Основная формула интегрального исчисления
24. Приложения определённого интеграла
25. Несобственные интегралы
26. Предел и непрерывность функций двух переменных
27. Частные производные и дифференцируемость функций
28. Экстремумы функции двух переменных
29. Числовые ряды
30. Степенные ряды
31. Формула и ряд Тейлора

Вопросы к зачету

1. Понятие «Множество». Операции над множествами.
2. Понятие «Функция». Примеры функций.
3. Числовая последовательность. Предел последовательности.
4. Теоремы о пределах последовательности.
Предел функции. Теоремы о пределах функции.

6. Бесконечно малые. Таблица соответствия бесконечно малых
7. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
8. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.
9. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл.
10. Свойства дифференцируемых функций.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Математика (Шестерикова Н.В.) <https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=4695>, 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 (индикатора достижения 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 ошибки.	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, 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 от-дельными несущественным 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.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор навыков для ре-	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы навыки при решении	Продemonстрирован творческий подход к решению

	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	выше навыки. Имели место грубые ошибки.	шения стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач с некоторыми недочетами	стандартных задач без ошибок и недочетов.	нестандартных задач без ошибок и недочетов.	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 зачтено	Неудовлетворительно	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»

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

6.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы к экзамену по дисциплине Математика

1. Числовые множества
2. Функции и их свойства
3. Метод математической индукции.
4. Элементы комбинаторики и бином Ньютона
5. Предел последовательности
6. Предел функции
7. Замечательные пределы
8. Эквивалентные бесконечно малые функции
9. Непрерывные функции
10. Свойства непрерывных функций
11. Производная функции в точке
12. Производная обратной, неявной и сложной функций.
Производные высших порядков.
13. Дифференциал функции
14. Основные свойства дифференцируемых функций
15. Правило Лопиталя
16. Применение производных к исследованию функций
17. Комплексные числа и многочлены
18. Неопределённый интеграл
19. Интегрирование рациональных выражений
20. Интегрирование иррациональных выражений
21. Интегрирование тригонометрических выражений
22. Определённый интеграл
23. Основная формула интегрального исчисления
24. Приложения определённого интеграла
25. Несобственные интегралы
26. Предел и непрерывность функций двух переменных
27. Частные производные и дифференцируемость функций
28. Экстремумы функции двух переменных
30. Степенные ряды
29. Числовые ряды
31. Формула и ряд Тейлора

Вопросы к зачету

1. Понятие «Множество». Операции над множествами.
2. Понятие «Функция». Примеры функций.
3. Числовая последовательность. Предел последовательности.
4. Теоремы о пределах последовательности.
Предел функции. Теоремы о пределах функции.
6. Бесконечно малые. Таблица соответствия бесконечно малых
7. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
8. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.
9. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл.
10. Свойства дифференцируемых функций.

6.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции _____

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

1. Неопределённый интеграл функции $f(x) = x^2 + 5x + 4$ равен:

1.	$x^3 + 2,5x^2 + C$	2.	$\frac{x^3}{3} + 5x^2 + 4x + C$	3.	$x^3 + 2,5x^2 + 4x$	4.	$\frac{x^3}{3} + 2,5x^2 + 4x + C$
----	--------------------	----	---------------------------------	----	---------------------	----	-----------------------------------

2. Неопределённый интеграл функции $f(x) = \frac{x^4}{1+x^2}$ равен:

1.	$x^2 dx - dx + \frac{dx}{1+x^2}$	2.	$x^2 - 1 + \frac{1}{1+x^2} + C$	3.	$\frac{x^3}{3} - x + \arctg x + C$	4.	$\frac{x^2}{2} - x + \arctg x + C$
----	----------------------------------	----	---------------------------------	----	------------------------------------	----	------------------------------------

3. Укажите первообразную функции $f(x) = \sin x$:

1.	$\cos x$	2.	$-\cos x + C$	3.	$-\cos x$	4.	$\cos x + C$
----	----------	----	---------------	----	-----------	----	--------------

4. Укажите первообразную функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$:

1.	$-\arctg x + C$	2.	$\arctg x$	3.	$-\arctg x$	4.	$-\arctg x + C$
----	-----------------	----	------------	----	-------------	----	-----------------

5. Укажите метод интегрирования для данного интеграла $\int ctg x dx$:

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

6. Укажите метод интегрирования для данного интеграла $\int \ln x dx$:

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

7. Укажите метод интегрирования для данного интеграла $\int x\sqrt{x+2} dx$:

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

8. 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
----	--	----	--	----	---	----	---

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

1. Укажите формулу интегрирования по частям для определённого интеграла:

1.	$\int_a^x f(x) dx = F(x) - F(a)$	2.	$\int_a^b uv dx = uv _a^b - \int_a^b vudx$
3.	$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b g(t) dt$	4.	$\int_a^b u dv = uv _a^b - \int_a^b vdu$

2. Какое из утверждений верно?

1.	$\int_a^b f(x) dx = 0$ если $a = -b$	2.	$\int_a^b f(x) dx = 0$ если $a = b = 0$
3.	$\int_a^b f(x) dx = 0$ если $a = b$	4.	$\int_a^b f(x) dx = 0$ если $x = 0$

3. Какое равенство соответствует формуле Ньютона-Лейбница?

1.	$\int f(x)dx = F(x) + C$	2.	$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
3.	$S = S(b) - S(a) = \int_a^b f(x)dx$	4.	$\int_a^x f(t)dt = F(x) - F(a)$

4. Чему равен интеграл: $\int_0^3 (x^2 + 5x + 4)dx$?

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

5. Чему равен интеграл: $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{x^4 dx}{1+x^2}$?

1.	$\frac{\pi - 8}{12}$	2.	$2\sqrt{3} + 1/3$	3.	$\frac{\pi}{12} - \frac{1}{3}$	4.	$\frac{\pi}{12} + \frac{2}{3}$
----	----------------------	----	-------------------	----	--------------------------------	----	--------------------------------

6. Чему равен интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \sin x \cos 3x dx$?

1.	-0,5	2.	1/2	3.	-3/8	4.	$\frac{1}{4} \cos \frac{3\pi}{2}$
----	------	----	-----	----	------	----	-----------------------------------

7. $\int_a^b \frac{\rho^2(\varphi) d\varphi}{2}$ 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 $f_2(x)$ и $f_1(x)$, прямыми $x=a, x=b$	3	Площади криволинейной трапеции, верхняя граница которой задана уравнениями $x = \varphi(t), y = \psi(t)$	4	Площади криволинейного сектора, ограниченного кривой $\rho = \rho(\varphi)$ и двумя радиусами, составляющими с полярной осью углы α и β
---	---	---	--	---	--	---	--

8. Какое геометрическое приложение соответствует данному интегралу: $\pi \int_a^b y^2(x) dx$?

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 $y = f(x), a \leq x \leq b$	4.	Длина кривой, заданной в полярных координатах уравнением $\rho = \rho(\varphi), \alpha \leq \varphi \leq \beta$

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

1. Решением какого дифференциального уравнения является функция $y = \frac{c}{\cos x}$?

1.	$y' - y = \operatorname{tg} x$	2.	$y' - \operatorname{tg} x \cdot y = 0$	3.	$(x - y + 1)y' = 0$	4.	$y' - y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$
----	--------------------------------	----	--	----	---------------------	----	---------------------------------------

2. Определить сходимость несобственного интеграла $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$:

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

3. Определить сходимость несобственного интеграла $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$:

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

4. Определить сходимость несобственного интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$:

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

5. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{1+x^3}$:

1.	$\frac{x^2}{2} - 2x + \frac{4}{3} \ln x+1 - \frac{2}{3} \ln(x^2 - x + 1) + \frac{8}{\sqrt{3}} \arctg \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$	2.	$-\frac{1}{3} \ln x+1 + \frac{1}{6} \ln(x^2 - x + 1) + \frac{3}{\sqrt{3}} \arctg \frac{x-2}{x+1} + C$
3.	$\frac{1}{3} \ln x+1 - \frac{1}{6} \ln(x^2 - x + 1) + \frac{1}{\sqrt{3}} \arctg \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$	4.	$\frac{1}{3} \ln \left \frac{x-2}{x+1} \right + C$

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

1.	$(x + \sqrt{x^2 + y^2}) dy - y dx = 0$	2.	$(x - 2y + 3) dy + (2x + y - 1) dx = 0$
3.	$e^x(x \cos y - y \sin y) dy + e^x(x \sin y + y \cos y) dx = 0$	4.	$e^y(1 + x^2) dy - 2x(1 + e^y) dx = 0$

7. Решением какого дифференциального уравнения является функция $y = e^x(C_1 + C_2 x)$?

1.	$y'' - 3y' + 2y = 0$	2.	$y'' + y = 0$
3.	$y'' - 4y' + 4y = 0$	4.	$y'' - 2y' + y = 0$

8. Чему равен интеграл $\int_0^{\sqrt{3}} \arctg x dx$:

1.	$2 \ln 2 - 1$	2.	$\frac{\pi}{\sqrt{3}} - \ln 2$	3.	$\frac{\pi}{4} - \arctg \frac{\pi}{4}$	4.	$\arctg 2$
----	---------------	----	--------------------------------	----	--	----	------------

9. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' \operatorname{tg} x - y = 1$, удовлетворяющее начальным условиям: $y_0 = 1, x_0 = \frac{\pi}{2}$:

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

10. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y = x + 2e^x$.

6.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции _____

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

1. Найдите области определения функций.

$$1. y=x^3+5x+7$$

$$2. y=(x^3+5x+7)/(x-5)$$

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

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

$$5. y=\sqrt{5-x}+\sqrt{x-5}$$

$$6. y=\log_5(x-1)$$

$$7. 2^{x+5}$$

$$8. \log_5 \log_2 \log_7 x$$

Укажите, какие из функций являются чётными, а какие – нечётными

$$9. y=x^2+7$$

$$10. y=x^2-3x+5$$

$$11. y=\cos x+x\sin 2x$$

$$12. y=2^x+\frac{7}{2^x}$$

$$13. y=(x-7)^{\frac{2}{3}}+(x+7)^{\frac{2}{3}}$$

Найдите наименьшие положительные периоды функций

$$14. y=\sin 5x$$

$$15. y=\operatorname{tg} \frac{x}{3}$$

$$16. y=\sin 3x+\cos 7x$$

$$17. y=\sin(5x+3)$$

Постройте графики функций

$$18. y=5x+7$$

$$19. y=7|x|+7x$$

$$20. y=\frac{x+7}{x-5}$$

$$21. y=\sqrt{7-x}$$

$$22. y=\sin(|x|*7+5)$$

$$23. y=(3-x)/(x-2)$$

$$24. y = \sqrt{x - 5}$$

3.

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

$$1. \frac{5}{8^n}$$

$$2. \frac{6n+7}{5n+8}$$

$$3. \frac{6n^2+7n+5}{8n^2+6n+7}$$

$$4. -\frac{5n+8}{6n^2+7n+5}$$

$$5. \cos \pi 8 n$$

$$6. 6^n \cos \pi 7 n$$

$$7. \frac{5n \sin \frac{\pi n}{2}}{8n+1}$$

$$8. \frac{8n+7\sqrt{n}+6}{5n+8}$$

$$9. \frac{6}{6n^3+1}$$

$$10. \frac{7n+(-1)^n}{5n+2}$$

$$11. \frac{n^2-7}{\sqrt{6n^4+5}}$$

$$12. \sqrt{n+5} - \sqrt{n}$$

$$13. \frac{(n+8)^3 - (n-6)^3}{n^2+n}$$

$$14. \frac{7n^4+5n^2+1}{6n^2+7}$$

4.

Используя определение предела и свойства пределов, выясните, у каких функций существует предел, найдите зависимость δ от ε

$$1. \frac{8}{7^x} \text{ при } x \rightarrow \infty$$

$$2. \frac{3x+6}{8x+7} \text{ при } x \rightarrow \infty$$

$$3. \frac{3x^2+6x+8}{7x^2+3x+6} \text{ при } x \rightarrow \infty$$

$$4. -\frac{8x+7}{3x^2+6x+8} \text{ при } x \rightarrow \infty$$

5. $x + 7$ при $x \rightarrow 1$

6. $3x^2 + 6$ при $x \rightarrow 1$

7. $(8x^2 + 7) / (7x^2 + 3)$ при $x \rightarrow 1$

8. $\frac{7x^2 + 6}{3x - 8}$ при $x \rightarrow 1$

9. $\frac{3x^2 - 9}{x + 3}$ при $x \rightarrow -3$

10. $\frac{x^2 - 7x - 8}{x^3 + 1}$ при $x \rightarrow -1$

5.

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

1. $\frac{\sin \frac{x}{4}}{7x}$ при $x \rightarrow 0$

2. $\frac{\operatorname{tg} 6x}{2x}$ при $x \rightarrow 0$

3. $\frac{\sin^2 6x}{2x^2}$ при $x \rightarrow 0$

4. $4 \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$ при $x \rightarrow 0$

5. $\frac{\sin x}{\sqrt{x+7} - \sqrt{7}}$ при $x \rightarrow 0$

6. $6 \frac{1 - \cos x}{x^2}$ при $x \rightarrow 0$

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

6. 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. $Y = \frac{5}{x^3} + \frac{x}{2} + 8$

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

5. $Y = \frac{6}{\sqrt{x}} + \frac{5}{x^2}$

6. $Y = \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{8}{\sqrt[3]{x^2}} + \frac{6}{\sqrt[4]{x}}$

7. $Y = \frac{5}{x^2} + \frac{8}{x^3} + \frac{6}{x^4}$

8. $Y = 5e^x + \frac{2}{x^5} + 6$

9. $Y = 8\sqrt{x} + \frac{6x}{\sqrt[3]{x}}$

$$10. Y = 5 \frac{x^3}{\sqrt{x}} + 2 x \sqrt{x}$$

$$11. Y = 8 x^2 + 6 e^x$$

$$12. Y = 8 e^{6x} + \frac{5}{2} \sin 6 x$$

$$13. Y = 5 e^{2x} \sin 8 x$$

$$14. Y = \frac{1}{6} \sin 5 x \cos 2 x$$

$$15. Y = 8 \frac{\sin 6 x}{x^5}$$

$$16. Y = \frac{\sin 2x}{\cos 8x}$$

$$17. Y = \frac{x}{1-x^6}$$

$$18. Y = \frac{5+2x}{\sin 8 x}$$

7.

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

$$1. Y = \frac{3\sqrt{x}}{\cos 5 x}$$

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

$$3. Y = \frac{4}{x} \ln 4 x$$

$$4. Y = \frac{\sin 3 x}{1+3x^2}$$

$$5. Y = \frac{1}{x^5} + \operatorname{tg} 5 x$$

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

$$7. Y = \frac{1+3x}{\operatorname{tg} 5 x}$$

$$8. Y = \frac{\operatorname{arctg} 5 x}{x} +$$

$$9. Y = 4 x \arcsin 6 x$$

$$10. Y = \frac{x^3}{e^{5x}}$$

Возьмите следующие интегралы:

$$\int (5x^4 - 6x^2 + 2) dx$$

$$\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{2}{x} - 3e^x \right) dx$$

8.

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

$$1. f(x) = \sin(2x) \quad M\left(\frac{\pi}{3}, 4\right)$$

$$2. f(x) = \sqrt{6x-5} \quad M\left(5, \frac{1}{3}\right)$$

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

$$3. \int (x^6 + x^3 + x + 4) dx$$

$$4. \int (x^5 + x^6 + \frac{1}{x^3} + 4) dx$$

$$5. \int (\sqrt[5]{x} + \sqrt[6]{x^3} + \frac{1}{\sqrt[4]{x}} + 4) dx$$

$$6. \int (\sqrt[4]{x} + x)(x^2 + \sqrt[6]{x^3}) dx$$

$$7. \int \frac{x^4 - 4}{x^2 + 1} dx$$

$$8. \int e^x (e^{-x} + 5) dx$$

$$9. \int 4 e^{4x} dx$$

$$10. \int x e^x dx$$

9.

Дайте определение производной функции в точке

1. Напишите таблицу производных

Методом замены переменных найдите следующие интегралы

2. $\int (x - 8)^3 dx$

3. $\int \sqrt{4x + 6} dx$

4. $\int (4x + 2)^5 dx$

5. $\int 6 e^{\cos x} \sin x dx$

Методом интегрирования по частям найдите следующие интегралы

6. $\int 6 \ln x dx$

7. $\int 8 x \ln x dx$

8. $\int (3 + 8x) e^{-3x} dx$

9. $\int 8 (x^2 + 1) \ln x dx$

1. $\int 6 (\ln x)^2 dx$

10.

1. Дайте определение функции, непрерывной в точке.

2. Напишите таблицу соответствия бесконечно малых

Вычислите интегралы

3. $\int_5^4 x^8 dx$

4.

$$\int_5^4 (x^8 + \frac{1}{x^6}) dx$$

5. $\int_6^5 (x^4 - \sqrt[8]{x}) dx$

$$6. \int_{-5}^0 e^{-5x} dx$$

$$7. \int_0^{\pi} \sin 5x dx$$

$$8. \int_0^{5\pi} x \sin \frac{x}{2} dx$$

$$9. \int_5^{8e} \ln x dx$$

$$10. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos^5 x dx$$

$$11. \int_5^4 x e^{6x} dx$$

$$12. \int_1^{8e} x \ln x dx$$

ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

11.

1. Напишите таблицу интегралов
2. Дайте определение первообразной
Вычислите площадь фигур, ограниченных линиями
3. $Y = \frac{1}{x^3}$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$
4. $Y = x^6$, $y = x$
5. $Y = 25 - x^2$, $y = 0$
6. $Y = 3x - x^2$, $y = 0$
7. $Y = 4 \ln x$, $x = e$, $y = 0$
8. $Y = x^2$, $y = 9 - x^2$
9. $Y = 4 - x$, $xy = 6$
10. $Y = \cos 5x$, $x = 0$, $y = 0$, $x = \frac{\pi}{5}$
11. $Y = \sin 3x$, $y = 0$, где $0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$
12. $Y = \sin 2x$, $y = 1$, $x = \frac{\pi}{2}$, где $\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$

12.

1 Дайте определение предела последовательности

2 Напишите формулу Ньютона - Лейбница

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

3 $2 \frac{x - \ln(1+x)}{x^3}$, $a=0$

4 $\frac{3x - \sin 3x}{x^3}$, $a=0$

5 $\frac{1 - \cos 6x}{x^2}$, $a=0$

6 $\frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 8x + 12}$, $a=2$

7 $\frac{x^2 - 9x + 18}{x^2 - 7x + 12}$, $a=3$

8 $\frac{x^2 - 10x + 24}{x^2 - 8x + 12}$, $a=6$

9 $\frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 7x + 12}$, $a=6$

10 $\frac{\sin 6x}{3x}$, $a=0$

11 $\frac{\operatorname{tg} 6x}{2x}$, $a=0$

13.

1 Дайте определение неопределённого интеграла

2 Напишите формулу интегрирования по частям

Проведите исследование следующих функций

3 $y = x^4 - 12x^3 + 36x^2$

4 $y = x^3 + 12x^2 - 256$

5 $y = x^5 + 10x^4 + 25x^3$

6 $y = (x^2 - 12x + 36)(x^2 - 8x + 16)$

Решение оформите в виде следующей таблицы

Функция

Нули				
Экстремумы				
Точки перегиба				
Максимумы				
Минимумы				

4.

- 1 Найти разность двух множеств: $\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 3\}, \{x \mid x \in \mathbb{R}, x < 4\}$
- 2 Найдите область определения функции $\log_4 \log_6 \log_8 x$
- 3 Найдите предел $\sqrt{n+3} - \sqrt{n}$
- 4 Найдите предел $\frac{4x^2+6x+8}{3x^2+4x+6}$ при $x \rightarrow \infty$
- 5 Найдите предел $\frac{\sin x}{x}$ при $x \rightarrow 0$
- 6 Найдите производную $Y = e^{3x} \sin 4x$
- 7 Найдите интеграл $\int \frac{x^4-3}{x^2+1} dx$
- 8 Вычислите интеграл $\int_4^6 (x^8 + \frac{1}{x^8}) dx$
- 9 Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $Y = \frac{1}{x^8}$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$
- 10 Исследуйте функцию $y = x^2 - 6x + 13$

6.2.4. Темы курсовых работ, эссе, рефератов

Темы для докладов-презентаций

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 вычислению к решению дифференциальных уравнений
10. Применение дифференциальных уравнений при моделировании экономических процессов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Малыхин, В. И. Высшая математика : учебное пособие / В. И. Малыхин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067788>
2. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799>
3. Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564>

б) Дополнительная литература

1. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 472 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072296>
2. Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1077632>

3. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие / А. Р. Лакерник. - Москва : Логос, 2020. - 528 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-523-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214510>
4. Аникин, С. А. Математика для экономистов: Учебное пособие / Аникин С.А., Никонов О.В., Медведева М.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - 73 с.: ISBN 978-5-9765-3524-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/965114>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
3. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: <http://znanium.com/>.
4. Пакет прикладных программ MS Office.
5. ИПС «Консультант +»;
6. ИПС «Гарант»;
7. Поисковые система «Яндекс», «Google»;
8. ЭБС «biblio-online.ru».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», экран, проектор для вывода мультимедиа материалов на экран, динамики для воспроизведения звука, доска.

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 ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике».

Автор (ы)

к.э.н., доцент

Н.В. Шестерикова

Рецензент (ы):

к.э.н, ст. специалист отдела

электронных платежей

департамента информатизации

ПАО «НБД – банк»

А.Н. Визгунов

Заведующий кафедрой ИТИМЭ

д.э.н., профессор

Ю.В. Трифонов

Программа одобрена решением президиума Ученого совета ННГУ им. Н.И. Лобачевского, протокол от 14 декабря 2021 г. № 4