

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 М.В. Коломина

30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПМИ

 М.В. Коломина

«30» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ I**

Составитель	Коломина М.В, к. ф.-м. н., доцент кафедры ПМИ
Направление подготовки/ специальность	01.03.02. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Направленность (профиль) ОПОП	
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2022
Курс	1
Семестры	1–2

Астрахань – 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Математический анализ I» является ознакомление студентов с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, с теорией дифференциального исчисления и с теорией интегрального исчисления функции одной переменной.

1.2. Задачи освоения дисциплины: познакомить студентов с основными понятиями и методами математического анализа, подготовить к изучению других дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Математический анализ I» относится к дисциплинам обязательной части и осваивается в 1,2 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: математика общеобразовательной школы.

Знания: основных определений и теорем алгебры и начала математического анализа.

Умения: решать типовые теоретические и вычислительные задачи.

Навыки: логических рассуждений при решении задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Математический анализ II,
- Дифференциальные уравнения,
- Уравнения математической физики,
- Теория игр и исследование операций,
- Физика,
- Математические модели в естествознании,
- Динамические системы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК):

- УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

б) общепрофессиональных (ОПК):

- ОПК-1: способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;
- ОПК-3: способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

в) профессиональных (ПК):

- ПК-1: способность собирать, обрабатывать, интерпретировать данные и проводить под руководством научное исследование в области математических и (или) естественных наук.

Таблица 1.
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	ИУК-1.1.1	ИУК-1.2.1	ИУК-1.3.1

УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знает основы современных технологий сбора, обработки и представления информации, основные принципы критического анализа	Осуществлять поиск информации; выделять существенную информацию, обобщать и получать новые знания на основе полученных результатов.	Владеет разными способами сбора, обработки и представления информации. Навыком критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи в области математического анализа.
УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1.1 Основные понятия, базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой	ИУК-1.2.1 Проводить исследование проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлять научную проблему, подбирать методы для ее решения.	ИУК-1.3.1 Навыками решения практических задач математики и информатики на основе системного подхода.
УК-4 ИУК-4.1.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.	ИУК-4.1.1 Основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач.	ИУК-4.2.1 Грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия.	ИУК-4.3.1 Навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики, умением вести обмен информацией в устной и письменной формах.
ИУК-4.3.1 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	ИУК-4.1.1 Возможности информационно-коммуникативных технологий, которые можно использовать при коммуникации.	ИУК-4.2.1 Использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации, умеет использовать сайты поддержки грамотности в сети «Интернет».	ИУК-4.3.1 Навыками использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.
ОПК-1	ИОПК-1.1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	ИОПК-1.2.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний	ИОПК-1.3.1 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
ОПК-3	ИОПК-3.1.1 Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.	ИОПК-3.2.1 Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	ИОПК-3.3.1 Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности
ПК-1	ИПК-1.1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Знает современные методы сбора и анализа полученного материала.	ИПК-1.2.1 Умеет собирать и обрабатывать статический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов, использовать методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач.	ИПК-1.3.1 Имеет практический опыт оформления результатов научного труда в соответствии с современными требованиями.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (**3, 4 зачетных единиц**) с указанием количе-

ства академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел 1. Вещественные числа.	1		14	9			18	Контрольная работа № 1,2, коллоквиум 1, 2
2	Раздел 2. Предел числовой последовательности.	1		15	12			30	
3	Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной.	1		17	12			30	
4	Раздел 4. Дифференцирование функций одной переменной.	2		9	8			22	Контрольная работа № 3,4,5 коллоквиум 3,4
5	Раздел 5. Исследование функции и построение её графика.	2		8	6			12	
6	Раздел 6. Неопределенный интеграл	2		9	7			14	
ИТОГО				72	54			126	ЭКЗАМЕН

Условные обозначения:

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар, ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3.
Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции					общее количество компетенций
		УК-1	УК-4	ОПК-1	ОПК-3	ПК-1	
Раздел 1.	31	+	+	+	+	+	5
Раздел 2.	57	+	+	+	+	+	5
Раздел 3.	59	+	+	+	+	+	5
Раздел 4.	39	+	+	+	+	+	5
Раздел 5.	26	+	+	+	+	+	5
Раздел 6.	40	+	+	+	+	+	5
Итого	252						

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Вещественные числа.

Вещественные числа, их свойства.

Элементы теории множеств: координатная прямая, линейные множества, операции над множествами.

Ограниченные множества. Существование точных граней ограниченных числовых множеств.

Раздел 2. Предел числовой последовательности.

Последовательности: предел последовательности, бесконечно малые величины, теорема о единственности предела, предельный переход в неравенстве, предел промежуточной последовательности, теорема об ограниченной последовательности, свойства бесконечно малых, бесконечно большие величины, связь бесконечно малых и бесконечно больших, предел суммы, произведения, частного, предел монотонной последовательности. Стягивающаяся система отрезков. Число Непера. Частичный предел последовательности, теорема Больцано-Вейерштрасса, необходимое и достаточное условие сходимости числовой последовательности (критерий Коши).

Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Функции: композиция функций, сужение, способы задания функции, числовые функции, операции над функциями, типы поведения функций (ограниченные, монотонные, периодические, четные и нечетные), классификация элементарных функций, предельные точки множества. Предел функции: определение предела функции по Коши, теорема о единственности предела функции, локальные свойства функции, имеющей предел, теорема о пределе промежуточной функции, предельный переход в неравенстве, предел суммы, произведения, частного, теорема о пределе сложной функции, определение предела функции в точке по Гейне, односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых величин. Непрерывность функции: односторонняя непрерывность, точки разрыва и их классификации, локальные свойства функции непрерывной в точке, непрерывность суммы, произведения, частного, непрерывность сложной функции в точке. Предельный переход под знаком непрерывной функции в точке. Замечательные пределы. Теорема о промежуточных значениях непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Теорема о непрерывности обратной функции. Ограниченность непрерывной на отрезке функции. Первая теорема Вейерштрасса. Существование наибольшего и наименьшего значений функции непрерывной на отрезке. Вторая теорема Вейерштрасса. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора о равномерной непрерывности. Непрерывность показательной функций. Непрерывность логарифмической, степенной, тригонометрических и обратных тригонометрических функций.

Раздел 4. Дифференцирование функций одной переменной.

Производная: задача о скорости, задача о касательной, определение производной, уравнение касательной и нормали к графику функции. Дифференцируемые функции: необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции, дифференциал функции. Производная суммы. Производная произведения. Производная частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Основные формулы и правила дифференцирования. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданной функции. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Применение производной к раскрытию неопределенности при вычислении пределов. Правила Лопиталя. Формула Тейлора. Формулы для остаточного члена формулы Тейлора.

Раздел 5. Исследование функции и построение её графика.

Условия постоянства и монотонности функций. Максимумы и минимумы функции. Первое и второе достаточные условия максимума и минимума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема построения графика функции.

Раздел 6. Неопределенный интеграл: первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла, формула замены переменной в неопределенном интеграле, формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Интегрирование простых рациональных дробей. Метод Остроградского. Некоторые приемы интегрирования дробно-рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование функций вида $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$. Интегрирование биноминых дифференциалов. Интегралы вида $\int \frac{dx}{x^2+a^2}$.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

1. Согласно существующему государственному образовательному стандарту специальности и других нормативных документов целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и лабораторных занятий.
2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для

самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Например, это могут быть темы рефератов, примерный перечень которых представлен в данном учебно-методическом комплексе.

3. Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

4. Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

5. Практические занятия сопровождают и поддерживают лекционный курс.

6. При проведении промежуточной и итоговой аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации для студентов

Лекция. Как ее слушать и записывать

1. Лекция основной вид обучения в вузе.
2. В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
3. Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в школьных учебниках геометрии, если эта тема была представлена в них), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
4. Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
5. Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
6. При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Практическое занятие. Как к нему готовиться

1. Практическое занятие наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
2. К каждому практическому занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

1. Бюджет времени студента определяется временем, отведенным на занятия по расписанию и на самостоятельную работу. Задание и материал для самостоятельной работы дается во время учебных занятий, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой.

2. Для выполнения объема самостоятельной работы необходимо заниматься в среднем 4 часа (академических) ежедневно, т.е. по 24 часа в неделю. На самостоятельную работу по каждой дисциплине по математике следует расходовать по 3-4 часа в неделю.

3. Начинать самостоятельные занятия следует с первых же дней семестра, установив определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Полезно для этого составить расписание порядка дня.

Таблица 4.
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Вещественные числа. Ограниченные множества. Существование точных граней ограниченных числовых множеств.	18	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 2. Предел числовой последовательности. Стягивающаяся система отрезков. Число Непера. Частичный предел последовательности, теорема Больцано-Вейерштрасса, необходимое и достаточное условие сходимости числовой последовательности (критерий Коши).	30	
Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной. Первая теорема Вейерштрасса. Существование наибольшего и наименьшего значений функции непрерывной на отрезке. Вторая теорема Вейерштрасса. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора о равномерной непрерывности. Непрерывность показательной функций. Непрерывность логарифмической, степенной, тригонометрических и обратных тригонометрических функций.	30	
Раздел 4. Дифференцирование функций одной переменной. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Применение производной к раскрытию неопределенности при вычислении пределов. Формула Тейлора. Формулы для остаточного члена формулы Тейлора.	22	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 5. Исследование функции и построение её графика. Первое и второе достаточные условия максимума и минимума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема построения графика функции.	12	
Раздел 6. Неопределенный интеграл Метод Остроградского. Некоторые специальные приемы интегрирования дробно-рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование биномиальных дифференциалов.	14	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Раздел дисциплины	Форма работы
Раздел 1. Вещественные числа.	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.
Раздел 2. Предел числовой последовательности.	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.
Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной.	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.
Раздел 4. Дифференцирование функций одной переменной.	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.
Раздел 5. Исследование функции и построение её графика.	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.
Раздел 6. Неопределенный интеграл	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, консультации, коллоквиумы, контрольные работы, самостоятельная работа.

Таблица 5

Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<i>Раздел 1. Вещественные числа</i>	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Раздел 2. Предел числовой последовательности</i>	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной</i>	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Раздел 4. Дифференцирование функций одной переменной</i>	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Раздел 5. Исследование функции и построение её графика</i>	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Раздел 6. Неопределенный интеграл</i>	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>

№	Интерактивные формы	Описание
1	Лекция с заранее запланированными ошибками	Рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации (поиск ошибки: содержательной, методологической, методической, орфографической). В конце лекции проводится диагностика слушателей и разбор сделанных ошибок.
2	Проблемная лекция	На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения.
3	Коллоквиум	На коллоквиумах обсуждаются: отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса. Коллоквиум проходит обычно в форме дискуссии, в ходе которой обучающимся предоставляется возможность высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему, учиться обосновывать и защищать ее. Аргументируя и отстаивая свое мнение, студент в то же время демонстрирует, насколько глубоко и осознанно он усвоил изученный материал.

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы);
- использование электронных учебников и различных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – BiblioТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru
4. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математический анализ I» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6
Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Вещественные числа	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, коллоквиум
2	Раздел 2. Предел числовой последовательности.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
3	Раздел 3. Предел и непрерывность функции одной переменной.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
4	Раздел 4. Дифференцирование функции одной переменной.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, коллоквиум
5	Раздел 5. Исследование функции и построение ее графика.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
6	Раздел 6. Неопределенный интеграл.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8
Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения

«удовлетворительно»	и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для результатов обучения по дисциплине

Примерные задания контрольных работ

Контрольная работа № 1

- 1) Решить неравенство $|x-2|+|7-x|<5$
- 2) Найти область определения функции $y=\frac{\sqrt{3x-5}}{x^2-4} \ln(x)$.
- 3) Используя метод математической индукции доказать равенство $1+2+3+\dots+n=\frac{n(n+1)}{2}$.
- 4) Ограничено ли множество $X=\{x \in \mathbb{R} \mid x^2 \leq 4\}$.

Если множество ограничено, найти его точные грани.

Контрольная работа № 2

- 1) С помощью определения предела по Коши доказать равенство: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x+3}{x+2} = \frac{3}{2}$
- 2) Доказать, что не существует предел функции $f(x) = \sin 2\pi i$ в точке $x_0 = +\infty$.
- 3) Доказать непрерывность функции в точке x_0 , используя определение а) по Коши, б) по Гейне, в) через приращения: $f(x) = \begin{cases} 2-8x & x \leq 1 \\ x^2-9x & x > 1 \end{cases}$
- 4) Исследовать на непрерывность функцию, определить род разрыва, схематически построить график

$$f(x) = \begin{cases} 2-8x & x \leq 1 \\ x^2-9x & x > 1 \end{cases}$$

Контрольная работа № 3

- 1) Вычислить производную функции, пользуясь определением производной $y = \lg^2 x$.
- 2) Вычислить производную функции
 - а) $y = \ln(x^2 + \sqrt{1+x^2})$,
 - б) $y = (\ln x)^{\frac{x}{x+1}}$,
 - в) $\begin{cases} x=1+e^{\sin^3 \sqrt{t+4}}, \\ y=e^t + e^{-t}. \end{cases}$
- 3) В какой точке касательная к параболе $y = x^2$ образует с прямой $3x - y + 1 = 0$ угол в 45° . Написать уравнение касательной в этой точке.
- 4) Найти приращение и дифференциал функции $y = 2x^2 - 3x$ в точке $x = 1$ при $\Delta x = 1$. Вычислить абсолютную и относительную погрешность, сделать чертеж.
- 5) Найти приближенное значение функции $y = \sqrt[3]{\frac{2-x}{2+x}}$ в точке $x = 0.15$.

Контрольная работа № 4

- 1) Почему теорема Коши не применима для функций $f(x) = x^2 \cos \frac{1}{x}$ на отрезке $[-1; 1]$.
- 2) Используя правило Лопиталя найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x} \right)$.
- 3) Исследовать функцию $y = (x-3)^2(x-2)$.

Контрольная работа № 5

- 1) Вычислить $\int x \ln \frac{x}{x+1} dx$
- 2) Вычислить $\int \frac{4x^2 + x + 1}{x^3 - 1} dx$
- 3) Вычислить $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3 + 1}} dx$
- 4) Вычислить $\int \frac{dx}{1 - \cos x}$
- 5) Проинтегрировать дифференциальный бином $\int x^5 \sqrt[3]{(1+x^3)^2} dx$
- 6) Вычислить интеграл, используя тригонометрические подстановки $\int \frac{dx}{7 - 5 \sin x}$

Вопросы к экзамену 1 семестр

1. Операции над множествами. Эквивалентность множеств.
2. Действительные числа.
3. Свойства действительных чисел.
4. Координатная прямая. Линейные множества.
5. Ограниченные множества. Верхняя и нижняя грани.
6. Функции. Композиция функций. Сужение. Операции над функциями.
7. Способы задания функции. Числовые функции. Операции над функциями.
8. Классы функций действительной переменной (ограниченные, монотонные, периодические, четные и нечетные).
9. Классификация элементарных функций.
10. Предел последовательности.
11. Бесконечно малые величины. Теорема об ограниченной последовательности.
12. Теорема о единственности предела последовательности.
13. Предельный переход в неравенстве для последовательности.
14. Предел промежуточной последовательности.
15. Свойства бесконечно малых.
16. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно малых и бесконечно больших.
17. Свойства бесконечно больших.
18. Предел суммы, произведения, частного.
19. Предел монотонной последовательности.
20. Сходящаяся система отрезков.
21. Число Непера.
22. Частичный предел последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
23. Необходимое и достаточное условие сходимости числовой последовательности (критерий Коши).
24. Предельные точки множества. Определение предела функции по Коши.

25. Теорема о единственности предела функции.
26. Локальные свойства функции, имеющей предел.
27. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел
28. Предельный переход в неравенстве. Предел суммы, произведения, частного. Теорема о пределе сложной функции.
29. Определение предела функции в точке по Гейне.
30. Односторонние пределы.
31. Сравнение бесконечно малых величин.
32. Непрерывность функции. Односторонняя непрерывность.
33. Точки разрыва и их классификации.
34. Локальные свойства функции непрерывной в точке.
35. Непрерывность суммы, произведения, частного.
36. Непрерывность сложной функции в точке.
37. Предельный переход под знаком непрерывной функции в точке.
38. Теорема о промежуточных значениях непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши.
39. Теорема о непрерывности обратной функции.
40. Ограниченность непрерывной на отрезке функции. Первая теорема Вейерштрасса.
41. Существование наибольшего и наименьшего значений функции непрерывной на отрезке. Вторая теорема Вейерштрасса.
42. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.
43. Непрерывность показательной функции.
44. Непрерывность логарифмической, степенной, тригонометрических и обратных тригонометрических функций.

Коллоквиум №1 содержит вопросы с 1 по 22 из перечня вопросов к экзамену 1 семестра.

Коллоквиум №2 содержит вопросы с 23 по 44 из перечня вопросов к экзамену 1 семестра.

Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Задача о касательной.
2. Определение производной.
3. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
4. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции.
5. Дифференциал функции.
6. Производная суммы.
7. Производная произведения.
8. Производная частного.
9. Производная сложной функции.
10. Производная обратной функции.
11. Основные формулы и правила дифференцирования.
12. Инвариантность формы дифференциала.
13. Производные и дифференциалы высших порядков.
14. Дифференцирование параметрически заданной функции.
15. Теорема Ферма.
16. Теорема Ролля.
17. Теорема Лагранжа.
18. Теорема Коши.
19. Применение производной к раскрытию неопределенности при вычислении пределов. Правила Лопиталья.
20. Формула Тейлора. Формулы для остаточного члена формулы Тейлора.
21. Условия постоянства и монотонности функций.

22. Максимумы и минимумы функции.
 23. Достаточные условия максимума и минимума.
 24. Выпуклые функции.
 25. Точки перегиба.
 26. Асимптоты кривой
 27. Первообразная, неопределенный интеграл.
 28. Свойства неопределенного интеграла.
 29. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
 30. Формула интегрирования по частям для неопределённого интеграла.
 31. Интегрирование простых рациональных дробей.
 32. Метод Остроградского.
 33. Некоторые специальные приемы интегрирования дробно-рациональных функций.
 34. Интегрирование некоторых иррациональностей.
 35. Интегрирование функций вида $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$.
 36. Интегрирование биномиальных дифференциалов.
 37. Интегралы вида $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$.
 38. Интегралы вида $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$. Интегралы вида $\int \sin^n x \cos^n x dx$.
- Коллоквиум №3** вопросы 1-17 из перечня вопросов к экзамену 2 семестра.
- Коллоквиум №4** вопросы 18-37 из перечня вопросов к экзамену 2 семестра.

Таблица 9

Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1 <i>Способность собирать, обрабатывать, интерпретировать данные и проводить под руководством научное исследование в области математических и (или) естественных наук.</i>				
1.	Задание закрытого типа	Область определения функции $f(x) = \sqrt{\log_{0,1}(x^2 - 4)}$ имеет вид: а) $x \in [-\sqrt{5}; -2) \cup (2; \sqrt{5}]$ б) $x \in (-\infty; -\sqrt{5}] \cup [\sqrt{5}; +\infty]$ в) $x \in (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ г) $x \in [-\sqrt{5}; \sqrt{5}]$	а) $x \in [-\sqrt{5}; -2) \cup (2; \sqrt{5}]$	5-10
2.		Вертикальная асимптота графика функции $f(x) = \frac{x-1}{x^2-6x+5}$ задается уравнением вида: а) $x = 5$ б) $x = 1$ в) $x = -5$ г) $x = 0$	а) $x = 5$	5-10
3.		Точка $x = 5$ является точкой разрыва функции а) $f(x) = \frac{x+5}{x^2-6x+5}$ б) $f(x) = \frac{\ln(2-x)}{x^2-6x+5}$ в) $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x^2-6x+5}$ г) $f(x) = \frac{\arccos x}{x^2-6x+5}$	а) $f(x) = \frac{x+5}{x^2-6x+5}$	5
4.		Области определения функции $f(x) = \log_{2x-1}(14-8x)$ не	а) $x=0,3$ б) $x=1,8$	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		принадлежат точки: а) $x = 0,3$ б) $x = 1,8$ в) $x = 0,8$ г) $x = 1,3$		
5.		Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\cos x - \cos^3 x}$ равен а) 3 б) 1 в) 0 г) $\frac{1}{3}$	а) 3	5
6.	Задание открытого типа	Производная функции $y = \frac{2x+5}{\sqrt{x^2-2x+2}}$ равна	$\frac{-7x+9}{(\sqrt{x^2-2x+2})^3}$	5
7.		Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4-3x^3+4x^2-5x+6}{x-2x^2+3x^4-4x^3}$ равен	$\frac{2}{3}$	5
8.		Из числовых последовательностей $\left\{ \frac{3n-5}{n^2+n+2} \right\}$, $\left\{ (-1)^n \frac{n+1}{2n^2+n} \right\}$, $\left\{ (-1)^n \frac{3n^2-5}{n^2+n+2} \right\}$, $\left\{ \frac{5n^2-n}{n^2+n+2} \right\}$ не является сходящейся последовательностью	$\left\{ (-1)^n \frac{3n^2-5}{n^2+n+2} \right\}$	10
9.		Найти неопределенный интеграл $\int x \sin^2 x dx$.	$\frac{x^2}{4} - \frac{x \sin 2x}{4} - \frac{\cos 2x}{8} + C$	10-15
10.		Вычислить предел числовой последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^6 \sqrt{n} + \sqrt[5]{32n^{30}+1}}{(n + \sqrt{n}) \sqrt[3]{n^3-1}}$	2	10-15
УК-1 <i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
1.	Задание Закрытого типа	Точки разрыва функции $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{3x^2-49-3}$ равны а) $x = 7$ б) $x = 5\sqrt{2}$ в) $x = -7$ г) $x = 5\sqrt{2}$	а) $x = 7$ б) $x = 5\sqrt{2}$	10
2.		Функция $y=y(x)$ задана в параметрическом виде $\begin{cases} x = \frac{1}{t} + t + 1, \\ y = t^2 + 2t + 3. \end{cases}$ Тогда производная первого порядка функции $y=y(x)$ по переменной x имеет вид а) $\frac{2t^2}{t-1}$ б) $\frac{2t^2}{t-1}$ в) $\frac{2t^2(t+1)}{t^2+1}$ г) $\frac{1+\ln t}{2(t+1)}$	а) $\frac{2t^2}{t-1}$	15
3.		Цена p (у.е.) на продукцию линейно падает с увеличе-	а) $\Pi(x) = -0,1x^2 + 2x$	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		нием объема x (ед.) предъявления готовой продукции на рынке как $p(x) = 8 - 0,2x$, а затраты C (у.е.) зависят от объема производства как $C(x) = -0,1x^2 + 6x$. Функция прибыли равна: а) $\Pi(x) = -0,1x^2 + 2x$ б) $\Pi(x) = 0,1x^2 - 2x$ в) $\Pi(x) = 0,1x^2 - 6,2x + 8$ г) $\Pi(x) = -0,1x^2 + 14x$		
4.		Цена p (у.е.) на продукцию линейно падает с увеличением объема x (ед.) предъявления готовой продукции на рынке как $p(x) = 8 - 0,2x$, а затраты C (у.е.) зависят от объема производства как $C(x) = -0,1x^2 + 6x$. Наибольшее значение прибыли равно: а) 10 б) 13 в) 12 г) 11	а) 10	5
5.		Цена p (у.е.) на продукцию линейно падает с увеличением объема x (ед.) предъявления готовой продукции на рынке как $p(x) = 8 - 0,2x$, а затраты C (у.е.) зависят от объема производства как $C(x) = -0,1x^2 + 6x$. Пусть предприятие платит налог, который является акцизом со ставкой t, то есть $G=tx$. Установите соответствие между значениями ставки t и объемом производства, при котором достигается наибольшая прибыль 1. $t=0,1$ 2. $t=0,3$ 3. $t=0,5$ а) 9,5 б) 8,5 в) 7,5 г) 9,0 д) 8,0	1-б) 2-б) 3-а)	10
6.	Задание открытого типа	При доходе потребителя, равном $M=3$ у.е., потребление некоторого блага составляет $X=35$ ед. Известно, что скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{44}{(M+1)^2}$. Функция спроса по доходу выражается зависимостью	$X(M) = -\frac{44}{M+1} + 46$	10
7.		При доходе потребителя, равном $M=3$ у.е., потребление некоторого блага составляет $X=35$ ед. Известно, что скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{44}{(M+1)^2}$. Объем спроса при $M=10$ равен	42	5
8.		При доходе потребителя, равном $M=3$ у.е., потребление некоторого блага составляет $X=35$ ед. Известно, что скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{44}{(M+1)^2}$. Наибольшее значение объема потребления не пре-	46	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		взойдет величины		
9.		Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 + 5x^2 + 12x + 4}{(x+2)^2(x^2+4)} dx$	$\frac{1}{x+2} + \frac{1}{2} \ln x^2+4 + \arctg \frac{x}{2} + C$	15
10.		Найти производную $y = (1+x^2)e^{\arctg x}$	$y' = (2x+1)e^{\arctg x}$	10
ОПК-1 <i>Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</i>				
1	Задание закрытого типа	Найти наименьшее значение функции $y = 2^{x^2}$. а) 0 б) 2 в) 4 г) 1	г) 1	5-10
2		Вертикальная асимптота графика функции $f(x) = \sqrt{x} \cdot e^{\frac{1}{x^2+3x-4}}$ задается уравнением вида а) $x=1$ б) $x=-4$ в) $x=4$ г) $x=0$	а) $x=1$	10
3		Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{x^2+7}{x-3} dx$ а) $-16 \ln(x-3) + c$ б) $\lg(x^2) + c$ в) $\frac{1}{2}x^2 + 3x + 16 \ln(x-3) + c$ г) $\frac{1}{2}(x^2+3) - 16 \ln(x-3)$	в) $\frac{1}{2}x^2 + 3x + 16 \ln(x-3) + c$	15
4		Функция $y = f(x)$ непрерывна в точке x_0 , если односторонние пределы в этой точке а) Равны б) Равны $f(x_0)$ в) Равны бесконечности г) Не существует	б) Равны $f(x_0)$	3
5		Точка $x = 1$ для функции $f(x) = \begin{cases} x-1 , & x \neq 1 \\ 1, & x = 1 \end{cases}$ является точкой разрыва а) Устранимой б) С конечным скачком в) Второго рода	а) Устранимой	15
6	Задание открытого типа	Имеет ли предел последовательность: $u_n = n \sin \frac{n\pi}{2}$	нет	10
7		Дано уравнение прямолинейного движения: $s = t^3 + \frac{3}{t}$. Найти среднюю скорость движения за промежуток времени от $t=4$ до $t=4+\Delta t$, полагая $\Delta t = 2$	75,88	15
8		На параболе $y=x^2$ взяты две точки с абсциссами $x_1=1$, $x_2=3$. Через эти точки проведена секущая. В какой точке параболы касательная к ней будет параллельна проведенной секущей	(2;4)	15

9		Найти точки перегиба и интервалы вогнутости и выпуклости графика функции $y = x^3 - 5x^2 + 3x - 5$.	Точки перегиба $(\frac{5}{3}; -\frac{250}{27})$ Интервалы выпуклости $(-\infty; \frac{5}{3})$ Интервалы вогнутости $(\frac{5}{3}; +\infty)$	15-20
1		Исходя из определения производной найти $f'(0)$ $f(x) = \begin{cases} \sin(x \cos \frac{5}{x}), x \neq 0; \\ 0, x = 0. \end{cases}$	Функция $f(x)$ не дифференцируема в точке $x=0$	15
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;				
1	Задание закрытого типа	Из числовых последовательностей $\left\{\left(1+\frac{2}{n}\right)^{-n}\right\}$, $\left\{\left(1-\frac{3}{n}\right)^n\right\}$, $\left\{\frac{2-n+10n^2}{4-n^3}\right\}$, $\left\{\frac{3+2n-n^2}{1+1000n^2}\right\}$, бесконечно малой является последовательность а) $\left\{\frac{2-n+10n^2}{4-n^3}\right\}$ б) $\left\{\left(1-\frac{3}{n}\right)^n\right\}$ б) $\left\{\left(1+\frac{2}{n}\right)^{-n}\right\}$ в) $\left\{\frac{3+2n-n^2}{1+1000n^2}\right\}$	а) $\left\{\frac{2-n+10n^2}{4-n^3}\right\}$	10
2		Предприятие внедряет новую технологию производства, при которой изменение производительности выпуска однородной продукции с течением времени задается функцией $f(t) = \sqrt{t+9} - 3$, где t – время в неделях. Тогда объем продукции $S(t)$, произведенной за время t , можно определить как: а) $S(t) = \frac{2}{3} \sqrt{t+9}^3 - 3t - 18$ б) $S(t) = \frac{2}{3} \sqrt{t+9}^3 - 3t$ в) $S(t) = \frac{1}{2\sqrt{t+9}} - 3t - \frac{1}{6}$ г) $S(t) = \frac{3}{2} \sqrt{t+9}^3 - 3t - \frac{81}{2}$	а) $S(t) = \frac{2}{3} \sqrt{t+9}^3 - 3t - 18$	15
3		Пусть задана функция $y = \arcsin x$. Отметьте верные утверждения: а) Функция определена на отрезке $[-1;1]$ б) Является обратной для функции $y = \sin x$ на $[-\pi; \pi]$ в) Убывает в области определения г) Производная равна $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ на интервале $(-1;1)$	а) Функция определена на отрезке $[-1;1]$ г) Производная равна $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ на интервале $(-1;1)$	15
4		Какая из перечисленных функций является обратной для функции $y = (x+1)^3$ а) $x = (y+1)^3$ б) $x = \sqrt[3]{y} - 1$ в) $x = \sqrt[3]{y-1}$ г) $x = \sqrt[3]{y}$	б) $x = \sqrt[3]{y} - 1$	15
5		Какая из перечисленных последовательностей сходится: а) $x_n = \frac{n^2 - 2n}{n+1}$ б) $x_n = \frac{5n}{n+1}$	б) $x_n = \frac{5n}{n+1}$	10

		$x_n = \sin \frac{\pi}{3}$ $x_n = n$		
6	Задание открытого типа	Составить уравнение касательной к кривой в точке, соответствующей значению параметра $t=t_0$ $\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3, \quad t_0 = 1. \end{cases}$	$y = 3x - 1$	15
7		$\int \frac{\sqrt[3]{(1+\sqrt{x})^4}}{x^{10}\sqrt{x^9}} dx$ Найти неопределенный интеграл	$-\frac{10}{9} \cdot \left(\sqrt[3]{\frac{1+\sqrt{x}}{\sqrt{x}}} \right)^9 + C$	15-20
8		Найти интервалы знакопостоянства и корни функции $y = x^3 - 3x^2 + 2x$	$y > 0$ в интервалах $(0; 1)$, $(2; +\infty)$; $y < 0$ в интервалах $(-\infty; 0)$,	15
9		Найти функцию, обратную $y = 2 \sin 3x$	$y = \frac{1}{3} \arcsin \frac{x}{2}$	5-10
1		Дано уравнение прямолинейного движения точки: $s = 5t + 6$. Определить среднюю скорость движения: а) за первые 6 секунд; б) за промежуток времени от	а) 5 б) 5	15

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных и профессиональных компетенций.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

На экзамене оценивается уровень освоения дисциплины «Математический анализ 1» и степень сформированной компетенции.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированной компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

«ОТЛИЧНО» – вопросы раскрыты на высоком уровне. Выявлены полнота материала, систематичность и последовательность в изложении основных теоретических положений вопросов. Показаны умения четко и коротко излагать сущность вопросов, способность формулировать основные идеи темы, умение дискутировать. Представлен полный ответ на дополнительные вопросы. Обоснованы все ключевые моменты вопросов.

«ХОРОШО» – вопросы раскрыты полностью, выявлены систематичность и последовательность в изложении основных теоретических вопросов, обоснованы все ключевые моменты темы. Не отражены при дискутировании умения четко и ясно излагать основные идеи темы, ее результаты. Не на все дополнительные вопросы был дан полный ответ.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – вопросы раскрыты не полностью, обоснованы не все ключевые моменты вопросов. Представлена последовательность в изложении основных теоретических положений вопросов. Сущность темы не отражена в ответах на дополнительные вопросы. Возможны ошибки при изложении материала, не показано умение дискутировать.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – вопросы раскрыты не полностью, общая идея верная, но не выявлены систематичность и последовательность в изложении основных теоретических положений. Большинство ключевых моментов темы не обоснованы или имеются не-

верные обоснования. Возможны ошибки в схемах или чертежах. Ни на один дополнительный вопрос не получен ответ. Не выявлено умение дискутировать, не показано умение излагать материал четко и ясно.

Итоговая оценка успеваемости студентов по дисциплине производится согласно положению о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов, утвержденного приказом ректора АГУ от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Таблица 10
Шкала перевода рейтинговых баллов в
итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие. - 22-е изд.; перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с. (114 экз.).
2. Введение в математический анализ. (Избранные темы). Ч.2 / сост. М.В. Коломина. - Астрахань Изд. дом «АГУ», 2004. - 26 с. (19 экз.)
3. Введение в математический анализ. (Избранные темы): метод. рекомендации для студентов по спец.: 010200 - Прикладная математика и информатика; 030100 - Учитель информатики. Ч.1 / сост.: М.В. Коломина. - Астрахань: Изд. дом «АГУ», 2004. - 19 с. (20 экз.)
4. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие. - 7-е изд.; стер. - СПб.: Лань, 2010. - 464 с. (49 экз.)
5. Ильин В.Л. Основы математического анализа. Ч. II : учеб. для ун-тов. - 2-е изд. - М. : Наука, 1980. - 447 с. (4 экз.)
6. Королькова Л.Н., Невидомская И.А., Мелешко С.В., Литвин Д.Б. Дифференциальное исчисление функций [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. URL: http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_00114.html (ЭБС «Консультант студента»).
7. Лакерник А.Р. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Логос, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html> (ЭБС «Консультант студента»).
8. Основы математического анализа (модуль «Неопределенный интеграл») [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зубова И.К., Острая О.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017944.html> (ЭБС «Консультант студента»).
9. Основы математического анализа (модуль «Определенный интеграл и несобственные интегралы») [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зубова И.К., Острая О.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018514.html> (ЭБС «Консультант студента»).
10. Рощенко О.Е. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление

функции одной переменной [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229457.html> (ЭБС «Консультант студента»).

11. Рояк С.Х. Пределы. Сборник задач и упражнений [Электронный ресурс]: учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231283.html> (ЭБС «Консультант студента»).

12. Туганбаев А.А., Математический анализ : ряды [Электронный ресурс] / Туганбаев А.А. - М. : ФЛИНТА, 2017. - 40 с. - ISBN 978-5-9765-1307-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html> (ЭБС «Консультант студента»).

13. Ушаков В.К. Математика: основы теории дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: МИСиС, 2018. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953056.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.2 Дополнительная литература

1. Бутырин В.И. Справочное пособие по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229402.html> (ЭБС «Консультант студента»).

2. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2 ч. Ч.1. Дифференциальное и интегральное исчисление: рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - изд. 3-е; испр. - М.: Дрофа, 2001. - 725 с. (1 экз.)

3. Ильин В.А. Математический анализ: учебник для студентов вузов / под ред. А.Н.Тихонова. - М.: Наука, 1979. - 720 с. (14 экз.)

4. Казаров С.А. Математический анализ. Ч. 1: учеб. пособ. Введение в анализ. - Астрахань: Изд-во АГПИ, 1995. - 53 с. (28 экз.)

5. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа в 3-х томах. Т.1 : Учебн. для студ. ун-тов и вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Высш.шк., 1988. - 712 с. (38 экз.)

6. Тимошко Ж.И., Селезень С.Л. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Минск: РИПО, 2018. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037737.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория, наличие большой доски.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).