

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Укрупненная группа направлений подготовки
38.00.00 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) Финансы и кредит

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения - очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный МОН РФ 12 ноября 2015 г. №1327.
- 2) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Финансы и кредит, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Финансы и кредит, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Финансы и кредит, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Финансы и кредит, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Финансы и кредит, анализ и аудит, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры финансов и кредита, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Константинов Ю.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	5
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения.....	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	10
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	10
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	11
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.....	12
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
4.1. Структура дисциплины	13
4.2. Матрицы формируемых дисциплиной компетенций	14
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	15
4.4. Лабораторный практикум	20
4.5. Практические занятия (семинары)	20
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	23
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	25
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	26
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	29
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	29
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	30
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	32
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	34
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	46
7.1. Основная литература	46
7.2. Дополнительная литература	46
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	48
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	48
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	50
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	50
Приложение 1	53

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины «Математический анализ»:

- изучить абстрактные понятия математики, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических задач;
- привить студентам навыки использования математических методов в практической деятельности;
- показать студентам универсальный характер математических понятий для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей систем и объектов.

Задачи освоения дисциплины «Математический анализ»:

- добиться усвоения студентами теоретических основ, базовых результатов и теорем математики, а также основных математических приемов и правил формального анализа и решения различных математических задач на основе полученных теоретических знаний.
- подготовить студентов к чтению современных текстов по экономической теории, насыщенных функциональными зависимостями, векторными, и операторными обозначениями;
- обеспечить запросы других математических разделов, использующих возникающие в курсе «Математический анализ» конструкции;
- выработать у студентов навыки решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- развить умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Математический анализ» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина «Математический анализ» изучается студентами в третьем семестрах. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда

полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Математический анализ», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками, в том числе интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить прой-

денный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видеосвязи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным.

Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части дисциплины Б1.Б.06 направления подготовки 38.03.01 «Экономика». Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий и методов элементарной математики, алгебры и начала математического анализа, умения производить действия с числами, использовать основные математические тождества для преобразования выражений, владение приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа, навыками использования математических справочников.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Алгебра и начала анализа» средней общеобразовательной школы и «Линейная алгебра» из базовой части направления подготовки 38.03.01 «Экономика». Служит основой для освоения дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика, эконометрика, методы оптимальных решений, экономико-математическое моделирование.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся темы, имеющие чисто информативный и описательный характер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами среднего (полного) образования:

Знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы геометрии и алгебры;

- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.

Навыки:

- употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- аналитического решения алгебраических уравнений
- вычисления и применения производной функции одной переменной;
- нахождения простейших неопределенных и определенных интегралов.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б1.Б.06	• Алгебра • Геометрия • другие естественнонаучные дисциплины, предусмотренные школьным учебным планом • Б1.В.13 Экономика, организация и основы технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции • Б2.В.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	• Б1.Б.16 Статистика • Б2.В.04(П) Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности) • Б1.В.ДВ.10.01 Налоговая отчетность • Б1.В.ДВ.10.2 Налоговый учет • Б1.Б.25 Финансовый менеджмент • Б2.В.06(П) Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Но- мер/ ин- декс ком- пе- тен- ции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	способность осуществ- лять сбор, анализ и об- работку данных, необ- ходимых для решения профессиональных за- дач	• основы ма- тематическо- го анализа, линейной ал- гебры и ана- литической геометрии, необходимые для решения экономиче- ских задач	• применять мето- ды математическо- го анализа и моде- лирования, теоре- тического и экспе- риментального ис- следования для ре- шения экономиче- ских задач	• навыками применения со- временного ма- тематического инструментария для решения экономических задач; • методикой построения, анализа и при- менения мате- матических мо- делей для оцен- ки состояния экономических явлений и про- цессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 ч.).

4.1. Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекции	ПЗ	СРС	
1.	3	1-14	Дифференциальное исчисление	27	10	12	5	• опрос, самостоятельная работа № 1
2.	3	15-20	Интегральное исчисление	27	8	12	7	
3.	3	5-10	Дифференциальные уравнения	30	10	7	13	• опрос, самостоятельная работа № 2 • защита ИДЗ
4.	3	11-15	Ряды	24	8	5	11	
5	3		Подготовка, сдача экзамена	36				• Экзамен
Итого				144	36	36	36	36

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекции	ПЗ	СРС	
1.	2	Дифференциальное исчисление	36	3	4	29	самостоятельная работа № 1
2.	2	Интегральное исчисление	36	3	4	29	
3.	3	Дифференциальные уравне-	51	4	4	24	самостоятельная работа

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекций	ПЗ	СРС	
		ния					№ 2
4.	3	Ряды	48	4	4	23	
		Подготовка, сдача экзамена	9				Экзамен
		Итого	144	14	16	105	9

4.2. Матрицы формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплин	ОПК-2	Общее кол-во комп.
1	2	3
1. Дифференциальное исчисление		
1.1. Предел функции.	+	1
1.2. Непрерывность функции, точки разрыва.	+	1
1.3. Производная функции	+	1
1.4. Производная сложной и обратной функций.	+	1
1.5. Точки экстремума функции.	+	1
1.6. Производные высших порядков.	+	1
1.7. Исследование функций	+	1
1.8. Функции нескольких переменных. Частные производные.	+	1
1.9. Частные производные высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных.	+	1
2. Интегральное исчисление		
2.1. Первообразная. Неопределенный интеграл.	+	1
2.2. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	+	1
2.3. Интегрирование рациональных дробей и иррациональных	+	1

функций.		
2.4. Интегрирование тригонометрических выражений.	+	1
2.5. Определенный интеграл.	+	1
2.6. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.	+	1
2.7. Несобственные интегралы.	+	1
2.8. Двойной и тройной интегралы.	+	1
2.9. Замена переменных в кратных интегралах.	+	1
3. Дифференциальные уравнения		
3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	+	1
3.2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	+	1
4. Ряды		
4.1. Ряды с положительными членами, признаки сходимости.	+	1
4.2. Знакопеременные ряды.	+	1
4.3. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды.	+	1

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1. Дифференциальное исчисление	
1.1. Предел функции. Функция. График функции. Предел функции действительной переменной в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Замечательные пределы.	<i>Знание:</i> понятия пределов функции в точке и на бесконечности <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к вычислению пределов функций <i>Навыки:</i> нахождение пределов функций
1.2. Непрерывность функции, точки разрыва. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Непрерывность основных элементарных функций. Теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва и их классификация.	<i>Знание:</i> понятия непрерывности и точки разрыва функции <i>Умения:</i> использование свойств непрерывности при решении различных задач <i>Навыки:</i> исследование функций на непрерывность
1.3. Производная функции Производная функции. Дифференциал функции. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.	<i>Знание:</i> понятий производной и дифференциала функции <i>Умения:</i> использование производных и дифференциалов функций для решения различных задач

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
	<i>Навыки:</i> нахождение производных и дифференциалов функций
1.4. Производная сложной и обратной функций. Теорема о производных обратной и сложной функций. Таблица производных некоторых сложных функций.	<i>Знание:</i> понятия сложной и обратной функции <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятию производной сложной функции <i>Навыки:</i> нахождение производных сложных и обратных функций
1.5. Точки экстремума функции. Точки экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке	<i>Знание:</i> понятия локального и абсолютного экстремумов функций <i>Умения:</i> решение различные задачи, приводящих к понятиям локального и абсолютного экстремума функций <i>Навыки:</i> нахождение локальных и абсолютных экстремумов функций
1.6. Производные высших порядков. Производные высших порядков. Гладкие функции. Различные классы дифференцируемых функций. Правило Лопиталя.	<i>Знание:</i> понятия производных порядков <i>Умения:</i> решение различных задачи, приводящих к понятию производных высших порядков <i>Навыки:</i> нахождение производных функций различных порядков
1.7. Исследование функций Исследование функций: возрастание и убывание функций; максимум и минимум функций, выпуклость графика функции, точка перегиба, асимптоты графика функции; общая схема исследования функции и построения графика.	<i>Знание:</i> понятия монотонных функций, выпуклых функций <i>Умения:</i> проведение полного исследования функций и построение их графиков <i>Навыки:</i> нахождение пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение производных функций 1-го и 2-го порядков
1.8 Функции нескольких переменных. Частные производные. Функции нескольких переменных. Полное приращение и частные приращения. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.	<i>Знание:</i> понятия функции нескольких переменных, ее частных производных и ее полного и частных дифференциалов <i>Умения:</i> решение различных задачи, приводящих к понятиям частных производных и дифференциала функции <i>Навыки:</i> нахождение частных производных функций и их дифференциалов

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1.9 Частные производные высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум.	<i>Знание:</i> понятий частных производных и экстремумов функции нескольких переменных <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятию экстремума функции нескольких переменных <i>Навыки:</i> нахождение экстремумов функции двух переменных
2. Интегральное исчисление	
2.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл. «Табличные» интегралы. Свойства неопределенного интеграла. Независимость неопределенного интеграла от выбора аргумента. Обобщенная таблица интегралов	<i>Знание:</i> понятий первообразной и неопределенного интеграла <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятиям первообразной и неопределенного интеграла <i>Навыки:</i> использование таблицы интегралов и свойств интегралов для их определения
2.2. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Метод замены переменной (подстановки) в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Правила выбора функций в формуле интегрирования по частям для некоторых классов подынтегральных функций	<i>Знание:</i> методов замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном интеграле <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятию неопределенного интеграла <i>Навыки:</i> нахождение неопределенных интегралов методами замены переменной и интегрирования по частям
2.3. Интегрирование рациональных дробей и иррациональных функций. Правильные и неправильные алгебраические дроби. Теорема о разложении правильной алгебраической дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование функций, содержащих линейную иррациональность и простейшей квадратичной иррациональности.	<i>Знание:</i> понятия правильной, неправильной и простейшей алгебраических дробей <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к интегрированию рациональных и иррациональных функций <i>Навыки:</i> разложение правильной алгебраической дроби на простейшие, интегрирование рациональных и иррациональных функций
2.4. Интегрирование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические подстановки: $t = \sin x$, $t = \cos x$, $t = \operatorname{tg} x$. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок	<i>Знание:</i> основных тригонометрических подстановок <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к интегрированию тригонометрических функций

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
	<i>Навыки:</i> интегрирование тригонометрических функций с помощью подходящих тригонометрических подстановок
2.5. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.	<i>Знание:</i> понятие определенного интеграла <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятию определенного интеграла <i>Навыки:</i> нахождение определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница и основных свойств интеграла
2.6. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Метод замены переменной (подстановки) в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Интегрирование некоторых трансцендентных функций.	<i>Знание:</i> методы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятию определенного интеграла <i>Навыки:</i> нахождение определенных интегралов методами замены переменной и интегрирования по частям
2.7. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций и их геометрические смыслы. Сходящиеся и расходящиеся несобственные интегралы. Обобщенные формулы Ньютона-Лейбница для несобственных интегралов.	<i>Знание:</i> понятий несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к понятиям несобственных интегралов <i>Навыки:</i> нахождение несобственных интегралов 1-го и 2-го рода
2.8. Двойной и тройной интегралы. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Двойной его геометрический смысл и свойства. Тройной интеграл. Стандартные области интегрирования. Сведение кратного интеграла к повторному.	<i>Знание:</i> понятия двойного и тройного интеграла, стандартных областей интегрирования <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к вычислению двойных и тройных интегралов <i>Навыки:</i> нахождение двойных и тройных интегралов
2.9. Замена переменных в кратных интегралах. Замена переменных в кратных интегралах. Переход к криволинейным координатам: полярным, цилиндрическим и сферическим.	<i>Знание:</i> понятия цилиндрических и сферических координат <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к вычислению тройных интегралов <i>Навыки:</i> вычисление тройных интегралов с помощью перехода к криволинейным координатам

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
3. Дифференциальные уравнения	
3.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах.	<i>Знание:</i> понятия общего и частного решения дифференциального уравнения и задачи Коши <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к решению дифференциальных уравнений <i>Навыки:</i> решение дифференциальных уравнений первого порядка
3.2. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Теоремы об их общих решениях. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом неопределенных коэффициентов. Различные случаи правых частей неоднородных дифференциальных уравнений.	<i>Знание:</i> понятия линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнений с постоянными коэффициентами <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами <i>Навыки:</i> нахождение общих решений и решений задачи Коши для линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
4. Ряды	
4.1. Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения рядов. Признак сходимости Даламбера. Интегральный признак сходимости Коши.	<i>Знание:</i> понятия числового ряда, его сходимости и суммы, признаков сходимости ряда <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к исследованию числовых рядов на сходимость <i>Навыки:</i> исследование числовых рядов на сходимость
4.2. Знакопеременные ряды. Абсолютная сходимость ряда. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.	<i>Знание:</i> понятия абсолютной и условной сходимости ряда <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к исследованию числовых рядов на абсолютную сходимость <i>Навыки:</i> исследование числовых рядов на абсолютную сходимость
4.3. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Степенные ряды. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Ряды Маклорена и Тейлора. Разложение некоторых функций в степенные ряды. Прило-	<i>Знание:</i> понятия степенного ряда, его радиуса, интервала и области сходимости <i>Умения:</i> решение различных задач, приводящих к нахождению

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
жения степенных рядов.	области сходимости степенного ряда и его суммы <i>Навыки:</i> нахождение области сходимости степенного ряда и его суммы, разложение функций в степенные ряды

4.4. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.5. Практические занятия (семинары)

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Математический анализ». Она направлена на подготовку специалистов, способных решать возникающие перед ними технические задачи, составить заключение и рекомендации. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой.

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

Практические занятия по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисципли- ны	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоем- кость (час.)
1	1	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Замечательные пределы.	1,5
2	1	Непрерывность функции, точки разрыва.	1
3	1	Производная функции, Производные основных элементарных функции. Правила дифференцирования.	1,5
4	1	Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции.	1
5	1	Точки экстремума функции. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке	1,5
6	1	Производные высших порядков. Правила Лопиталля-Бернулли.	1
7	1	Исследование функций: возрастание и убывание функций; максимум и минимум функций, выпуклость графика функции, точка перегиба, асимптоты графика функции; общая схема исследования функции и построения графика	1,5
8	1	Функции нескольких переменных. Полное приращение и частные приращения. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.	1,5
9	1	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных.	1,5
10	2	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. «Табличные» интегралы. Свойства неопределенного интеграла.	1,5
11	2	Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	1,5
12	2	Интегрирование рациональных дробей и иррациональных функций.	1
13	2	Интегрирование тригонометрических выражений.	1
14	2	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.	1,5
15	2	Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.	2
16	2	Несобственные интегралы.	1
17	2	Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному.	1,5
18	2	Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	1

19	3	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах.	3
20	3	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4
21	4	Ряды с положительными членами, признаки сходимости.	1,5
22	4	Знакопеременные ряды.	2
23	4	Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды.	1,5
Итого			36

4.5.2. Тематика практических занятий по заочной форме обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 8 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить индивидуальные домашние работы и защитить их на одном из практических занятий.

Практические занятия по заочной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Производная функции, Производные основных элементарных функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции.	2
2	1	Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремумы функций нескольких переменных.	2
3	2	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. «Табличные» интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2
4	2	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.	2

5	3	Дифференциальные уравнения первого порядка.	2
6	3	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
7	4	Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды.	2
8	4	Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды.	2
Итого			16

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Дифференциальное исчисление	5	Работа с учебной литературой. Изучение лекционного материала. Решение задач по теме. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации. Подготовка доклада к выступлению на научной конференции.	Опрос. Защита ИДЗ Оценка выступлений
2.	Интегральное исчисление	7		
3.	Дифференциальные уравнения	13		
4.	Ряды	11		
	Итого	36		экзамен (3 сем)

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Дифференциальное исчисление	29	Работа с учебной литературой. Изучение лекционного материала. Решение задач по теме.	Опрос. Оценка выступлений
2.	Интегральное исчисление	29		

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
3.	Дифференциальные уравнения	24	Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации.	
4.	Ряды	23		
	Итого	105		экзамен (2 курс)

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Математический анализ» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия: проблемные лекции, круглый стол, деловые игры и т.д.).

Кроме того, используются *научно-исследовательские методы в обучении*: подготовка студентов к участию в конференциях, конкурсах и грантах.

Используются также *информационно - коммуникационные технологии*: на занятиях используется мультимедийное оборудование, применяется материал в форме презентаций; организован дистанционный доступ студентов (на базе Moodle), к имеющемуся учебно-методическому материалу по данной дисциплине.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1.	<i>Дифференциальное исчисление</i>	Лекции 1-5. Практические занятия 1-6. Самостоятельная работа	ОПК-2	Проблемная лекция Решение задач и разбор их на доске Круглый стол Занятие с использованием тренажеров Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	<i>Интегральное исчисление</i>	Лекции 6-9. Практические занятия 7-12. Самостоятельная работа	ОПК-2	Лекция-беседа Решение задач и разбор их на доске Круглый стол Подготовка к занятиям с использованием электронного курса лекций

3.	<i>Дифференциальные уравнения</i>	<i>Лекции 10-14.</i> <i>Практические занятия 13-16.</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>Проблемная лекция</i> <i>Решение задач и разбор их на доске</i> <i>Круглый стол</i> <i>Решение индивидуальных задач с проверкой</i> <i>Занятие с использованием тренажеров</i> <i>Подготовка к занятиям с использованием электронного курса лекций</i>
4.	<i>Ряды</i>	<i>Лекции 15-18.</i> <i>Практические занятия 16-18.</i> <i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>Лекция-беседа</i> <i>Решение задач и разбор их на доске</i> <i>Деловые игры</i> <i>Решение индивидуальных задач с проверкой</i> <i>Занятие с использованием тренажеров</i> <i>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

В процессе преподавания дисциплины «Математический анализ» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические, лабораторные занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое лабораторное занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

Интерактивные образовательные технологии, используемые
в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Лекция-беседа	2
		Проблемная лекция	2
	ПЗ	Семинар-исследование	2
		Тренинг	2
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	2
Всего			10
Итого			10

Интерактивные проблемные лекции:

1. Производная функции;
2. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами;

Интерактивные практические занятия-семинары по методам решения типовых задач:

1. Производная сложной и обратной функции;
2. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка;
4. Степенные ряды.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Интернет-ресурсов*, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в про- цессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Математический анализ» предусмотре-
но участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисци- плины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы форми- рования компе- тенции в про- цессе освоения образователь- ной программы
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходи- мых для решения профессиональных задач	Б1.В.13	Экономика, организация и ос- новы технологии производст- ва и переработки сельскохо- зяйственной продукции	1,2
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первич- ных умений и навыков науч- но-исследовательской дея- тельности)	2
	Б1.Б.06	Математический анализ	3
	Б1.Б.18	Маркетинг	3
	Б1.Б.16	Статистика	4,5

	Б2.В.04(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности)	6
	Б1.В.ДВ.10.01	Налоговая отчетность	7
	Б1.В.ДВ.10.2	Налоговый учет	7
	Б1.Б.25	Финансовый менеджмент	7,8
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Математический анализ» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Дифференциальное исчисление	ОПК-2	Опрос на занятии
2.	Интегральное исчисление	ОПК-2	Опрос на занятии, самостоятельная работа № 1
3.	Дифференциальные уравнения	ОПК-2	Опрос на занятии,
4.	Ряды	ОПК-2	Опрос на занятии, самостоятельная работа № 2, ИДЗ

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов, письменного и компьютерного тестирования, выступлений на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных за-

даний). Тестирование проводится на девятом и двадцать втором практических занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 11 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 1 балл.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена, включающий теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают экзамен по курсу.

Курс 2, семестр 3

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
1. Текущий контроль				
1. Работа на практических занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование	-	-	0	11
3. Самостоятельная работа № 1			0	10
Текущая аттестация			0	30
2. Текущий контроль				
1. Работа на практических занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование				11
3. Самостоятельная работа № 2	-	-	0	10
4. Выполнение и защита ИДЗ	-	-	0	5
Текущая аттестация			0	35
Промежуточная аттестация (экзамен)				30
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада 2. Публикация статей 3. Студенческая конференция 4. Конкурсы, гранты. 5. Выполнение домашних заданий.			0	5
Посещение занятий				
1. Пропуски	-	-	- 10	0

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

1. Работа на практических занятиях

Критерий оценки	ОФ
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1-2
Решил у доски одну задачу с помощью подсказок	0,5-1
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0

2. Тестирование

Критерий оценки	ОФ
Даны верные ответы на 75 и более % тестовых вопросов	10
Даны верные ответы на 50 – 74 % тестовых вопросов	5
Даны верные ответы менее, чем на 50 % тестовых вопросов	0

3. Критерии оценки самостоятельной работы

Критерии	Баллы
Работа выполнена в полном объеме без ошибок и недочетов, выводы обоснованы.	4-5
Правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок.	3-4
Правильно выполнено около 1/2 всей работы, при объяснении задачи допускаются ошибки.	2-3
Правильно выполнено менее 1/2 всей работы, при объяснении задачи допускаются серьезные ошибки, не умеет логически обосновать свои мысли.	1-2
Приступил к решению. Имеются верные шаги в направлении решения задачи	0-1

Максимальное количество баллов – 10 баллов за каждую самостоятельную работу из двух.

3.Выполнение и защита индивидуального домашнего задания

Критерий оценки	ОФ
1. Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	5
Есть замечания не более, чем на две задачи	4
Есть замечания более, чем на две задачи	2

4. Поощрительные баллы добавляются к общему числу баллов за участие в следующих мероприятиях:

1. Студенческая олимпиада.
2. Публикация статей.
3. Студенческая конференция.
4. Конкурсы, гранты.
5. Выполнение домашних заданий.

Критерий оценки	ОФ
Участие в двух и более мероприятиях	5
Участие в одном мероприятии	3
Нет участия ни в одном мероприятии	0

Посещение занятий.

Критерий оценки	ОФ
Пропущено без уважительных причин 20 и более % занятий	-10
Пропущено без уважительных причин от 10 до 20 % занятий	-5
Нет пропусков занятий без уважительных причин	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Математический анализ» и включает экзамен. Максимальный балл – 30.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Функции и их графики.
2. Последовательности и их свойства. Предел последовательности.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
4. Предел функции. Замечательные пределы.
5. Непрерывность функции.
6. Производная функции. Правила вычисления производных.
7. Производная сложной функции, функции, заданной параметрически, неявно.
8. Дифференциал функции. Геометрический и физический смыслы дифференциала. Основные свойства дифференциала.
9. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей.
10. Производная высших порядков.
11. Признаки возрастания и убывания. Признаки максимума и минимума.
12. Выпуклость графика функции. Его асимптоты.
13. Исследование функций и построение графиков.
14. Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных.
15. Частные производные. Полный дифференциал.
16. Касательная и нормаль к поверхности.
17. Частные производные высших порядков.
18. Производная по направлению. Градиент.
19. Экстремум функции двух переменных.
20. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
21. Основные методы нахождения неопределенного интеграла.
22. Интегрирование рациональных дробей.
23. Интегрирование иррациональных функций.

24. Интегрирование тригонометрических функций.
25. Определенный интеграл, приемы вычислений.
26. Несобственные интегралы.
27. Приложения определенного интеграла.
28. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.
29. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
31. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
32. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.
33. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
34. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков.
35. Линейные однородные дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.
36. Линейные неоднородные дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.
37. Системы дифференциальных уравнений.
38. Числовой ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда.
39. Простейшие свойства рядов. Необходимый признак сходимости.
40. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, Коши).
41. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
42. Абсолютная и условная сходимость.
43. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
44. Разложение функций в степенные ряды.
45. Ряды Маклорена и Тейлора.

46. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Тематика самостоятельных работ.

Самостоятельная работа

«Пределы и производные»

Вычислите пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 10}{x^2 + 3x + 2}$, а) $x_0 = 2$, б) $x_0 = -2$, в) $x_0 = \infty$;

2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2}-2}{x-2}$; 3. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 2x}$; 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$; 5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{2/x}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{5-5e^{-3x}}$.

3. Продифференцировать данные функции

а) $y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^3+3x-2}}$; б) $y = (3^{\sin x} - \cos^2 2x)^3$;

в) $y = \ln \arcsin \sqrt{1-x^2}$; г) $y = \ln \sqrt[3]{\frac{2-x^2}{x^3-6x}}$; д) $y = (2x+3)^{\operatorname{tg} x}$.

4. Найти вторые производные y'' от данных функций

а) $y = \frac{x}{x^2-1}$; б) $\begin{cases} x = \ln \cos 2t; \\ y = \sin^2 2t. \end{cases}$

Самостоятельная работа № 1. «Интегралы»

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y^2 = 2x+1$, $y = x-1$.

4. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле, сделать чертеж области интегрирования $\int_{-1}^0 dx \int_{8x^3}^{-2x+6} f(x, y) dy$.

5. Найти координаты центра тяжести однородной плоской фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $x=4$, $y=0$.

6. Вычислить объем тела, ограниченного заданными поверхностями. Сделать схематический чертеж $x^2 + y^2 = 4$, $y + 2z - 4 = 0$, $z = 0$.

7. Вычислить тройной интеграл $\iiint_V x dV$, где V – область, ограниченная поверхностями $x = 1, y = 10x, z = 0, z = xy$.

Самостоятельная работа. «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

а) $y' + 2y - y^2 = 0$;

б) $x(2x^2 + y^2) + y(x^2 + 2y^2) \frac{dy}{dx} = 0$;

в) $2y' - \frac{xy}{x^2 - 1} = \frac{x}{y}$;

г) $y''' = \cos^2 x$.

д) $y'' - 2y' + y = -12 \cos 2x - 9 \sin 2x$ $y(0) = -2, y'(0) = 0$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

а) $y'' + 6y' + 9y = 0, y(0) = 3, y'(0) = 2$.

б) $y'' - 2y' + y = 16e^x, y(0) = 1, y'(0) = 2$.

Самостоятельная работа № 2. «Ряды»

1. Для каждого ряда [1-3] написать 1-й, 2-й член. Ряд [1] исследовать на сходимость с помощью признака Коши или Даламбера. Ряд [2] исследовать на абсолютную и условную сходимость. Для ряда [3] найти область сходимости.

1.) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+5}{4n^3-1}$. 2.) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{2n-1}$. 3.) $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n^2-4}{4^n} (x-4)^n$.

2. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n(n+2)}$.

3. Исследовать сходимость и установить характер сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)}$.

4. Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x) = 4^x$.

Тематика индивидуальных домашних заданий

Для обеспечения самостоятельной работы студентов очной формы обучения предлагается индивидуальное домашнее задание ([3] в списке дополни-

тельной литературы). Написание рефератов рабочей программой не предусматривается.

Образцы тестовых заданий

1. Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5}{5x^2}$ равен:
а) $\frac{1}{5}$; б) 1; в) $\frac{4}{5}$; г) 0.
2. Материальная точка движется по закону $s = 7 + 2t^3$. Тогда ее ускорение в момент времени $t = 1$ равно...
а) 7; б) 0; в) 12; г) -8.
3. Наклонной асимптотой графика функции $y = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}$ является прямая ...
а) $y = 2x + 3$; б) $y = x + 2$;
в) $y = -2x + 3$; г) график не имеет наклонных асимптот.
4. Модуль комплексного числа $-2-5i$ равен...
а) $\sqrt{29}$; б) 2; в) $\sqrt{7}$; г) 7.
5. Предел функции $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 - 1}$ равен...
а) 4; б) ∞ ; в) -1; г) 0.
6. образом отрезка $[0; 1]$ при отображении $f = 3x + 2$ является...
а) $[2; 3]$; б) $[0; 3]$; в) $(2; 5)$; г) $[2; 5]$.
7. Производная функции $y = \frac{2x}{x+1}$ в точке $x = 0$ равна:
а) -1; б) 2; в) 0; г) 0,5.
8. Последовательность задана рекуррентным соотношением $a_{n+1} = 4a_n - 5$, $a_1 = 2$. Третий член этой последовательности равен:
а) 0; б) 7; в) 6; г) -4.

9. Точка перегиба графика функции $y=x^3+3x^2$ имеет вид
 а) $(1;-2)$; б) $(-1;2)$ в) $(1;2)$; г) $(-1;-2)$.
10. Сумма двух комплексных чисел $(2 + 6i) + (-5 - 9i)$ равна:
 а) $-3 - 3i$; б) -3 ; в) $1+2i$; г) $-3i$.
11. Производная функции $f(z)=2z^3 + 1$ в точке $z = i$ равна
 а) -1 ; б) -6 ; в) $1+2i$; г) $6i$.
12. Квадрат комплексного числа $(1+i)^2$ равен
 а) $1-2i$; б) $2i$; в) $3+2i$; г) $2+3i$.
13. Множество значений функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ есть промежуток ...
 а) $(-\infty, 2)$; б) $[-1, 1)$; в) $(-2, 1)$; г) $(0; 1)$.
14. Производная второго порядка функции $y = 3\sin(2x)$ имеет вид ...
 а) $3\sin(2x)$; б) $-12\sin(2x)$; в) $3\cos(4x)$; г) $-3\sin(2x)$.
15. Функция $f(x)=2x^3-3x^2-12x+5$ убывает на множестве
 а) $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$; б) $(-\infty; 1) \cup (-2; +\infty)$; в) $(-1; 2)$; г) $(-2; 1)$.
16. Значение определенного интеграла $\int_0^1 (2x + 3x^2) dx$ равно
 а) 0 ; б) -2 ; в) 2 ; г) $x^2 + x^3 + C$.
17. Ненулевая функция $y = f(x)$ является нечетной на отрезке $[-5; 5]$. Тогда $\int_{-1}^1 f(x) dx$ равен ...
 а) $\frac{1}{10} \int_0^5 f(x) dx$; б) $2 \int_0^1 f(x) dx$; в) 0 ; г) $-2 \int_0^5 f(x) dx$.
18. В неопределенном интеграле $\int \frac{\sqrt{1+2\ln x}}{x} dx$ введена новая переменная $t = 1 + 2\ln x$. Тогда интеграл принимает вид ...
 а) $\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$; б) $2 \int \sqrt{t} dt$; в) $\int \sqrt{t} dt$; г) $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$.

19. Ненулевая функция $y = f(x)$ является четной на отрезке $[-1; 1]$. То-

гда $\int_{-1}^1 f(x) dx$ равен ...

- а) 0; б) $2 \int_0^1 f(x) dx$; в) $\frac{1}{2} \int_0^1 f(x) dx$; г) $-2 \int_0^1 f(x) dx$.

20. Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами $(0; 0)$, $(3; 0)$, $(3; 6)$ имеет вид

- а) $\int_0^3 2x dx$; б) $\int_0^3 (3 - 2x) dx$; в) $\int_3^6 3x dx$; г) $\int_0^6 (2 + 3x) dx$.

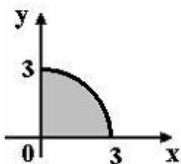
21. Если $\int_0^1 f(x) dx = 3$ и $\int_1^2 f(x) dx = 4$, то $\int_0^2 2f(x) dx$ равен:

- а) $1/2$; б) 0; в) 14; г) -1 .

22. Несобственный интеграл $\int_3^{+\infty} (x - 2)^{-4} dx$ равен ...

- а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{4}$; в) $\frac{1}{3}$; г) 1.

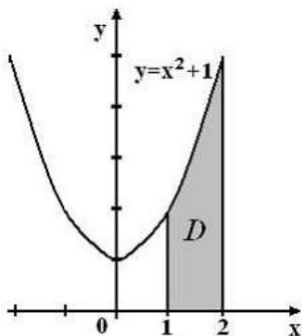
23. Мера множества, изображенного на рисунке,



равна...

- а) $\frac{9\pi}{2}$; б) $\frac{9\pi}{4}$; в) $\frac{3\pi}{4}$; г) $\frac{\pi}{4}$.

24. Площадь криволинейной трапеции D , изображенной на рисунке



равна ...

- а) -1 ; б) $0,5$; в) 2 ; г) $\frac{10}{3}$.

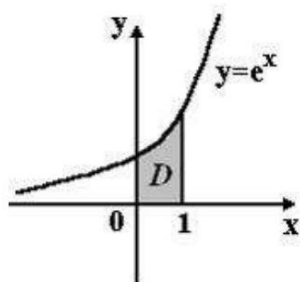
25. Одной из первообразных функции $y=3-2x$ является функция

- а) $3-x^2$; б) $3x-x^2+1$; в) $3x-2$; г) $3x-2x^2$.

26. Одной из первообразных функции $y=1-2\cos x$ является функция

- а) $1-2\sin x$; б) $x-2\sin x+3$; в) $x+2\sin x+1$; г) $1+2\sin x$.

27. Площадь криволинейной трапеции D , изображенной на рисунке



равна ...

- а) -1 ; б) $1-e$; в) $e-1$; г) 0 .

28. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z=2x^3y-x^2+2y^3-3$ равна

- а) $2x^3+6y^2$; б) $6x^2y-2x$; в) $2x^3+6y^2+6x^2y-2x$; г) $2x^2+6y^3$.

29. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = (y-2x)/3+y+3$ равна

- а) $1/3$; б) $2/3$; в) $-2/3$; г) $-2/3-x$.

30. Стационарной точкой функции $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$ является точка:

- а) $M(2, 3)$; б) $M(1, 2)$; в) $M(3, 4)$; г) $M(1, 3)$.

31. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$. Функция ...

- а) не имеет критических точек; б) имеет максимум;
в) не имеет экстремума; г) имеет минимум.

32. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z=x^5\cos y$ в точке $M(1; \frac{\pi}{2})$ равна ...

- а) -1 ; б) 2 ; в) -2 ; г) 0 .

33. Выберите несколько вариантов ответа. Для функции $z = xy^2 + x$ справедливы соотношения ...

а) $\frac{\partial z}{\partial x} = 1$; б) $\frac{\partial z}{\partial x} - y^2 = 1$; в) $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$; г) $\frac{\partial z}{\partial x} - 2xy = 0$.

34. Линиями уровня функции $z = (x + y)^2$ являются ...

1) параболы; 2) гиперболы; 3) прямые; 4) эллипсы.

35. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = x^5 \cos y$ в точке $M(1; \frac{\pi}{2})$ равна ...

а) -1 ; б) 2 ; в) -2 ; г) 0 .

36. Если $u = \sin(x + 2y^2 - z)$, то значение в точке $M(\pi/2; 0; 0)$ равно...

а) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; б) 0 ; в) $-\frac{1}{2}$; г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

37. Результат расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле

$\iint_D f(x, y) dx dy$, где область D ограничена линиями $y = -x$, $y = x^2$, имеет вид

а) $\int_0^1 dy \int_{-y}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$; б) $\int_{-1}^0 dx \int_{\sqrt{y}}^{-y} f(x, y) dy$;

в) $\int_{-x}^{x^2} dy \int_{\sqrt{y}}^{-y} f(x, y) dx$; г) $\int_{-1}^0 dx \int_{x^2}^{-x} f(x, y) dy$.

38. Повторный интеграл $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{x}} 8xy dy$ равен

а) 8 ; б) 0 ; в) 1 ; г) -2 .

39. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 4$, $x = 0$ ($x \geq 0$) можно найти по формуле:

а) $\int_0^2 dx \int_0^4 dy$; б) $\int_0^2 dx \int_0^{x^2} dy$; в) $\int_0^2 dx \int_{x^2}^4 dy$; г) $\int_0^4 dy \int_0^{x^2} dx$.

40. Выберите несколько вариантов ответа. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

а) $x^3y' + 8y - x + 5 = 0$; б) $y^2 \frac{dy}{dx} + x = 0$;

в) $2x \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$; г) $x \frac{d^2y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$.

41. Каков вид частного решения для данного дифференциального уравнения

$$y'' - 2y' + y = 10e^{3x}?$$

а) Ae^{3x} ; б) Ax^2e^{3x} ; в) Axe^{3x} ; г) Axe^{2x} .

42. Семейству интегральных кривых $y = C_1e^{3x} + C_2e^{-3x}$ где C_1 и C_2 – произвольные постоянные, соответствует линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка ...

а) $y'' - 9y = 0$; б) $y'' + 3y = 0$;

в) $y'' - 4y' + 3y = 0$; г) $y'' + 3y' - 1 = 0$.

43. Каков вид общего решения дифференциального уравнения $2y'' - 8y' + 8y = 0$?

а) $y = C_1e^{2x} + C_2e^{3x}$; б) $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$;

в) $y = C_1e^{2x}\cos(2x) + C_2xe^{2x}\sin(2x)$; г) $y = C_1e^{2x}\cos(2x) + C_2e^{2x}\sin(2x)$.

44. Дано дифференциальное уравнение $y' = 5 - y$. Тогда его решением является функция...

а) $y = e^{-x} + 5$; б) $y = e^x + 5$;

в) $y = e^{-x} - 5$; г) $y = e^x - 5$.

45. Общее решение дифференциального уравнения $y'' = x + 2$ имеет вид ...

а) $y = \frac{x^3}{6} + x^2 + C_1x + C_2$; б) $y = x^3 + x^2 + C_1x + C_2$;

в) $y = \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{2} + C_1x + C_2$; г) $y = \frac{x^3}{6} + x^2 + C$.

46. Функция $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-x}$ является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид ...

$k^2 + k - 2 = 0$; б) $k^2 - k - 2 = 0$;

в) $k^2 + k - 6 = 0$; г) $k^2 + 3k - 4 = 0$.

47. Дифференциальное уравнение $y^3 y'(x^2 + 9) = 1$ является дифференциальным уравнением ...

- а) второго порядка; б) с разделяющимися переменными;
в) линейным; г) однородным.

48. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения

$y'' - y' - 2y = x + 3$ по виду его правой части соответствует функция ...

- а) $y_1 = Ae^{-5x} + Be^{-5x}$; б) $y_1 = e^{-5x}(Ax + B)$;
в) $y_1 = Ax + B$; г) $y_1 = Ax^2 + Bx$.

49. Если для числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ ($u_n > 0$) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = 5$, то этот ряд

- а) сходится; б) может сходиться и расходиться;
в) расходится; г) сходится абсолютно.

50. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-2)^n$ равен 3. Тогда его интервал сходимости имеет вид ...

- а) (2; 6); б) (-1; 5); в) (-2; 2); г) (-1; 2).

51. Область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} 10^n (x+1)^n$ равна ...

- а) (-1,1; -0,9); б) [-1,1; -0,9];
в) (-0,1; 0,1); г) [-0,1; 0,1).

52. Сумма сходящегося числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ равна

- а) 1/2; б) 0; в) 1; г) -1. Какой знакочередующийся ряд сходится по признаку Лейбница?

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{5}{3}\right)^n$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n^2$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{5}{3}\right)^{2n}$.

54. Укажите числовой ряд, для которого не выполняется необходимый признак сходимости

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+3}$.

55. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$ равен $R = 1$. Следовательно, интервалом сходимости этого ряда является интервал ...

а) $(0; 1)$; б) $(-1; 0)$; в) $(-1; 1)$; г) $(-2; 3)$.

56. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2} x^n$ равен

а) $1/2$; б) 0 ; в) ∞ ; г) 1 .

57. Общий член последовательности $1, -\frac{3}{4}, \frac{5}{9}, -\frac{7}{16}, \dots$ имеет вид...

а) $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$; б) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2}$;

в) $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$; г) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{n^2}$.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место из- дания	Используй- ется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в биб- лиоте- ке	на ка- фед- ре
	Математический анализ [Электронный ресурс] ISBN 978-5-9765-2067-7 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976520677.html	Балдин К.В.,	М. : ФЛИН-ТА, 2015.				

7.2. Дополнительная литература

№ п/ п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используй- зуется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в биб- лиотеке	на ка- федре
1.	Математический анализ: ряды [Электронный ресурс]	Туганбаев А.А	М. : ФЛИНТА, 2017. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html			Эл рес	
2.	Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2	Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин	пер. с укр. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 468 с.: ил. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307579.html			Эл рес	
3.	Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное посо-	Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин	эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 448 с.: ил. – Ре-			Эл рес	

№ п/ п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
	бие: в 2 ч. Ч. 1		жим доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307562.html				
4.	Математика в экономике [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 2. Математический анализ.	Солодовников А.С. и др.	М.: Финансы и статистика, 2013 http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034895.html	Всех разделов	3	Эл рес	–
5.	Сборник задач по высшей математике. 1 курс.	Лунгу К.Н. и др.	М.: Айрис-пресс, 2011	1-2	3	9	20
6.	Сборник задач по высшей математике. 2 курс.	Лунгу К.Н. и др.	М.: Айрис-пресс, 2011	3-4	3	14	20
7.	Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1– Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307579.html	Дюженкова Л.И. и др.	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012	1-2	3	72	
8.	Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2– Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034895.html	Дюженкова Л.И. и др.	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012	Всех разделов	3	72	–
9.	Индивидуальные задания по высшей математике	А.П. Рябушко	Минск: Высшая школа, 2009	Всех разделов	3	–	1

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

1. <http://matema.narod.ru> - электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии.
2. <http://www.matburo.ru> – математическое Бюро. Решение задач по высшей математике.
3. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
4. <http://matclub.ru> - высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебники

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины «Математический анализ» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.2, 7.3).

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Перечень разделов и тем дисциплины по часам, а так же содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6.

Примерный перечень дополнительной тематики для подготовки доклада к выступлению на конференции:

1. Динамические математические модели.
 - 1). Нелинейные колебания математического маятника.
 - 2). Математические модели баллистики.
 - 3). Задачи космической баллистики.
 - 4). Экология и рост популяций.
 - 5). Теоремы единственности и инженерные задачи.
2. Фракталы в природе и науке.
 - 6). Фрактальная геометрия природы.
 - 7). Фракталы в науке и технике.
3. История математики и методология современной науки.
 - 8). Современная мысль древних.
 - 9). Математики Востока.
 - 10). Король математиков.
 - 11). Григорий Перельман и задача тысячелетия.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 1-303):

Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (19 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), шкаф трехстворчатый (1 шт.), учебные плакаты по математике (6 шт.), вывеска над доской (М.В. Ломоносов) (1 шт.), осветитель доски (1 шт.).

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 1-308):

Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm(1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский одностумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.).

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 1-313):

Демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (14 шт.), наглядные макеты размещения геометрических фигур в плоскостях (4 шт.), стол чертежный с кульманом (12 шт.), стол преподавательский одностумбовый (1 шт.), стол ученический 2-х местный (15 шт.), стул ученический на металлокаркасе (30 шт.).

4. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 1-500):

Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, стол преподавательский (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (27 шт.).

5. Помещение для самостоятельной работы:

ауд. 23б:

Демонстрационная техника (интерактивная доска Hitachi Starboard FX-63 D (1 шт.), ноутбук Acer Asp T2370 (1 шт.), проектор Toshiba (1 шт.)), стол полированный (3 шт.), стол ученический (7 шт.), стол компьютерный (11 шт.), стул (20 шт.), стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (10 шт.). Office 2007 Suites, GIMP, MozillaFirefox, MozillaThinderbird, 7-Zip, Справочная правовая система КонсультантПлюс, Электронный периодический справочник «Система Гарант», LibreOffice, ОС Windows 7.

ауд. 42а:

Столы (4 шт.), стулья (4 шт.), компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.). Office 2007 Suites, GIMP, MozillaFirefox, MozillaThinderbird, 7-Zip, Справочная правовая система КонсультантПлюс, Электронный периодический справочник «Система Гарант», LibreOffice, ОС Windows 7.

ауд. 123:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.). SuperNovaReaderMagnifier. ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThinderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC.

6. Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

[illegible]

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.