Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и КО
Дата подписания: 05.11.2026 14:25:51
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПО ПРОФИЛЮ "ФИЗИКА"

Высшая математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-б25МФо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324
в том числе:
аудиторные занятия 102
самостоятельная работа 222

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 1, 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**1(1.1)**		**2(1.2)**		**3(2.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	12	12	12	12	12	12	84	84
Практические	22	22	22	22	22	22	150	150
В том числе инт.	10	10	10	10	10	10	30	30
Итого ауд.	34	34	34	34	34	34	102	102
Контактная работа	34	34	34	34	34	34	102	102
Сам. работа	74	74	74	74	74	74	222	222
Итого	108	108	108	108	108	108	324	324

Программу составил(и):
Вохмина Юлия Валерьевна, Иванюк Мария Евгеньевна, Кечина Ольга Михайловна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 21.03.2025 протокол №9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 27.05.2025 г. №10
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП

_____ _____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся систематических знаний в области высшей математики, её месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках.

Задачи изучения дисциплины: формирование навыков профессионального самообразования и личностного роста; проектирование задач развития личности через преподаваемые предметы; формирование представления об истории развития высшей математики, её основных теорий; научить применять аппарат высшей математики при математическом моделировании явлений и решении исследовательских задач

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале школьного курса математики, алгебры, геометрии

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Математическая логика, Теория вероятностей и математическая статистика, Дифференциальные уравнения, Общая и экспериментальная физика, Теоретическая физика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:
- базовые математические модели, определения и теоремы изучаемых разделов;
- этапы решения задач изучаемых разделов.

Умеет:
- работать с основными математическими моделями;
- определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает:
- теоретические положения изучаемых разделов высшей математики

Умеет:
- критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей;
- работать с теоретическим материалом по теме задачи;
- пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Умеет: применять теоретические положения соответствующего раздела высшей математики к решению математических задач, выбирает наиболее рациональный способ решения

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет
- применять в обучении математике основные приемы мышления

Владеет
- основными приёмами поиска решения задач по математике

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Владеет: навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Векторы и их свойства. Координаты точек на плоскости и в пространстве			
1.1	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами /Лек/	1	2	0
1.2	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами /Пр/	1	4	2
1.3	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами /Ср/	1	10	0
1.4	Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов /Лек/	1	2	0

1.5	Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов /Пр/	1	2	0
1.6	Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов /Ср/	1	12	0
1.7	Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов /Лек/	1	2	0
1.8	Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов /Пр/	1	4	2
1.9	Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов /Ср/	1	10	0
1.10	Смешанное произведение векторов /Лек/	1	2	0
1.11	Смешанное произведение векторов /Пр/	1	4	2
1.12	Смешанное произведение векторов /Ср/	1	10	0
1.13	Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики/Лек/	1	2	0
1.14	Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики/Пр/	1	4	2
1.15	Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики/Ср/	1	16	0
1.16	Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве . Простейшие задачи аналитической геометрии /Лек/	1	2	0
1.17	Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве . Простейшие задачи аналитической геометрии /Пр/	1	4	2
1.18	Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве . Простейшие задачи аналитической геометрии /Ср/	1	16	0
	Раздел 2. Алгебраические структуры			
2.1	Группы /Лек/	2	2	0
2.2	Подгруппы /Лек/	2	2	0
2.3	Смежные классы /Лек/	2	2	2
2.4	Кольца. Идеалы колец /Лек/	2	2	0
2.5	Фактор-кольцо /Лек/	2	2	0
2.6	Делимость элементов в кольце /Лек/	2	2	0
2.7	Группы. Подгруппы /Пр/	2	4	0
2.8	Смежные классы. Нормальные делители и фактор-группы. /Пр/	2	2	2
2.9	Порядок элемента группы. Циклические группы /Пр/	2	2	0
2.10	Изоморфизм групп /Пр/	2	2	2
2.11	Кольца. Подкольца. Поля /Пр/	2	2	0
2.12	Идеалы кольца. Сравнения и классы вычетов по идеалу. Фактор-кольцо /Пр/	2	2	2
2.13	Область целостности. Делители нуля. Простейшие свойства делимости в коммутативном кольце /Пр/	2	2	0
2.14	Обратимые и ассоциированные элементы /Пр/	2	2	2
2.15	Простые и составные элементы области целостности /Пр/	2	2	0
2.16	Контрольная работа по разделу /Пр/	2	2	0
2.17	Выполнение индивидуальной работы /Ср/	2	20	0
2.18	Составление ментальных карт по темам раздела /Ср/	2	27	0
2.19	Решение дополнительных задач по разделу	2	27	0
	Раздел 3. Ряды			
3.1	Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости /Лек/	4	2	0
3.2	Числовые ряды, действия над рядами /Пр/	4	2	2
3.3	Числовые ряды, основные понятия /Ср/	4	8	0
3.4	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов /Лек/	4	2	2
3.5	Исследование положительных рядов на сходимость. Признаки сравнения /Пр/	4	2	2
3.6	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов /Ср/	4	18	0
3.7	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Лек/	4	2	0
3.8	Исследование положительных рядов на сходимость. Признак Даламбера и признак Коши/Пр/	4	2	0
3.9	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость /Ср/	4	14	0
3.10	Исследование положительных рядов на сходимость. Интегральный признак сходимости/Пр/	4	2	0
3.11	Исследование положительных рядов на сходимость/Пр/	4	2	0

3.12	Исследование на сходимость знакопеременных рядов/Пр/	4	2	0
3.13	Контрольная работа/Пр/	4	2	0
3.14	Функциональные ряды. Степенные ряды /Лек/	4	2	2
3.15	Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды /Пр/	4	4	0
3.16	Функциональные ряды. Степенные ряды /Ср/	4	16	0
3.17	Ряды Фурье /Лек/	4	4	0
3.18	Разложение функций в ряд Фурье /Пр/	4	4	2
3.19	Ряды Фурье /Ср/	4	18	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

1 семестр, 6 лекций, 11 практических занятий

Раздел 1. Векторы и их свойства. Координаты точек на плоскости и в пространстве

Лекция №1 (2 часа)

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами

Вопросы и задания:
1. Параллельность прямых, лучей и плоскостей
2. Направленные отрезки
3. Векторы
4. Сложение и вычитание векторов
5.Умножение вектора на число

Лекция № 2 (2 часа)

Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов

Вопросы и задания:
1.Линейная зависимость векторов
2. Координаты вектора
3. Скалярное произведение векторов
4. Векторные подпространства
5. Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат
6. Деление отрезка в данном отношении
7. Координаты точек в пространстве. Решение простейших задач в координатах

Лекция № 3 (2 часа)

Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов

Вопросы и задания:
1.Ориентация плоскости и пространства
2. Угол между векторами на ориентированной плоскости
3. Формулы преобразования координат на плоскости и в пространстве
4. Полярные координаты
5. Метод координат на плоскости
6. Алгебраическая линия. Окружность
7. Векторное произведение векторов. Площадь треугольника

Лекция № 4 (2 часа)

Смешанное произведение векторов

Вопросы и задания:
1. Смешанное произведение векторов. Объем тетраэдра

Лекция № 5 (2 часа)

Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики

Вопросы и задания:
1. Применение векторов к решению задач школьной геометрии и физики

Лекция № 6 (2 часа)

Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии

Вопросы и задания:
1. Приложение метода координат и векторной алгебры к решению задач планиметрии и стереометрии

Практическое занятие № 1-2 (4 часа)

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами

Вопросы и задания:
1. Параллельность прямых, лучей и плоскостей
2. Направленные отрезки
3. Векторы
4. Сложение и вычитание векторов
5.Умножение вектора на число

Практическое занятие № 3 (2 часа)

Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов

Вопросы и задания:

1.Линейная зависимость векторов
2. Координаты вектора
3. Скалярное произведение векторов
4. Векторные подпространства
5. Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат
6. Деление отрезка в данном отношении
7. Координаты точек в пространстве. Решение простейших задач в координатах

Практическое занятие № 4-5 (4 часа)

Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов

Вопросы и задания:
1.Ориентация плоскости и пространства
2. Угол между векторами на ориентированной плоскости
3. Формулы преобразования координат на плоскости и в пространстве
4. Полярные координаты
5. Метод координат на плоскости
6. Алгебраическая линия. Окружность
7. Векторное произведение векторов. Площадь треугольника

Практическое занятие № 6-7 (4 часа)

Смешанное произведение векторов

Вопросы и задания:
1. Смешанное произведение векторов. Объем тетраэдра

Практическое занятие № 8-9 (4 часа)

Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики

Вопросы и задания:
1. Приложение векторной алгебры к решению задач планиметрии и стереометрии

Практическое занятие № 10-11 (4 часа)

Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии

Вопросы и задания:
1. Применение свойств координат точек к решению задач элементарной геометрии

2 семестр, 6 лекций 11 практических занятий

Раздел 2. Алгебраические структуры

Лекция №1 (2 часа)

Группы.

Вопросы и задания:
1.Определение группы. Примеры.
2.Простейшие свойства групп.
3.Изоморфные группы. Примеры

Лекция №2 (2 часа)

Подгруппы.

Вопросы и задания:
1.Подгруппы. Примеры.
2.Критерий подгруппы.
3.Порядок элемента группы. Примеры.
4.Свойства порядка элемента группы.
5.Циклические группы. Примеры.

Лекция №3 (2 часа)

Смежные классы

Вопросы и задания:
1.Смежные классы. Свойства смежных классов.
2.Разложение группы по подгруппе. Примеры.
3.Теорема Лагранжа.
4 Нормальный делитель группы. Определение. Примеры.
5. Фактор-группа. Примеры

Лекция №4 (2 часа)

Кольца. Идеалы колец

Вопросы и задания:

1. Определение кольца. Примеры.
2. Простейшие свойства колец.
3. Подкольцо. Примеры. Критерий подкольца
4. Идеалы колец. Определение. Примеры.
5. Главный идеал кольца. Примеры.
6. Действия над идеалами.
7. Сравнения по идеалу. Примеры. Критерий сравнимости.

8. Свойства сравнений по идеалу

Лекция №5(2 часа)

Фактор-кольцо

Вопросы и задания:

1. Фактор-кольцо. Примеры.
2.Кольцо классов вычетов по модулю m. Делители нуля. Примеры.
3.Определение области целостности. Примеры.
4. Определение поля, примеры полей

Лекция №6 (2 часа)

Делимость элементов в кольце

Вопросы и задания:

1. Делимость элементов в кольце. Простейшие свойства делимости в кольце.
2. Обратимые элементы в кольце. Примеры. Свойства обратимых элементов.
3. Ассоциированные элементы: примеры, свойства.
4. Простые и составные элементы области целостности. Примеры.
5. Определение однозначности разложения элементов кольца на простые множители

Практическое занятие №1-2 (4 часа)

Группы. Подгруппы.

Вопросы и задания:

- Выяснить, образует ли группу относительно сложения множество матриц вида $\begin{pmatrix} a & b \\ b & b \end{pmatrix}$, где $a, b \in R.$

- Выяснить, образует ли группу относительно сложения множество чисел вида $a + b\sqrt[3]{7}$, где $a, b \in Q.$

Практическое занятие №3 (2 часа)

Смежные классы. Нормальные делители и фактор-группы.

Вопросы и задания:

- Найдите фактор-группу аддитивной группы четных целых чисел по подгруппе чисел, кратных 8. Составьте таблицу сложения классов. Укажите нулевой и противоположные элементы.

- Являются ли нормальными делителями симметрической группы 3-й степени подгруппы $(\{p_0, p_3\}, \cdot)$ и $(\{p_0, p_2, p_4\}, \cdot)$?

Практическое занятие №4 (2 часа)

Порядок элемента группы. Циклические группы.

Вопросы и задания:

- Найдите порядок элементов $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ в мультипликативной группе невырожденных квадратных матриц 2-го порядка с действительными элементами.

- Докажите, что группа $(Z_9, +)$ является циклической. Найдите все ее образующие элементы.

Практическое занятие №5 (2 часа)

Изоморфизм групп.

Вопросы и задания:

- Докажите, что изоморфны группы $(Z, +)$ и $(5Z, +).$

- Докажите, что изоморфны группы $(Z, +)$ и $(G, \cdot)$, где $G = \{x \mid x = 3^t,\ t \in Z\}.$

Практическое занятие №6 (2 часа)

Кольца. Подкольца. Поля.

Вопросы и задания:

- Выясните, является ли кольцом множество чисел вида $a + b\sqrt{2} + c\sqrt{3}$ с рациональными a, b, c.

- Является ли кольцо $\langle Z_7, +, \cdot \rangle$ полем?

- Выяснить, является ли кольцом множество чисел вида $a + b\sqrt[3]{2}$, где $a, b \in Q$ относительно сложения и умножения.

Практическое занятие №7 (2 часа)

Идеалы кольца. Сравнения и классы вычетов по идеалу. Фактор-кольцо.

Вопросы и задания:

- Постройте фактор-кольцо кольца $(Z, +, \cdot)$ по идеалу $J = (6).$ Составьте таблицы сложения и умножения классов. Укажите нулевой и единичный, противоположные и обратные элементы, если такие существуют. Является ли это кольцо полем?

- Найдите сумму идеалов (3) и (6) в кольце $(Z, +, \cdot).$

Практическое занятие №8 (2 часа)

Область целостности. Делители нуля. Простейшие свойства делимости в коммутативном кольце.

Вопросы и задания:

- Какие из многочленов $x^3-8,\ x^3+8,\ x^2-4,\ x^2+4,\ 4x^2+5x+6,\ 2x+4$ принадлежат идеалу $(x+2)$ кольца $(Z[x],+,\cdot)$?

- Выяснить, есть ли делители нуля в фактор-кольце кольца $(Z,+,\cdot)$ по идеалу $J=(5)$.

Практическое занятие №9 (2 часа)

Обратимые и ассоциированные элементы

Вопросы и задания:

- Являются ли элементы $3+\sqrt{3}$ и $9+5\sqrt{3}$ кольца $(Z[\sqrt{3}],+,\cdot)$ ассоциированными, обратимыми?

Практическое занятие №10 (2 часа)

Простые и составные элементы области целостности.

Вопросы и задания:

- Покажите, что в кольце $(Z[\sqrt{-3}],+,\cdot)$ число 4 разлагается в произведение неприводимых множителей двумя существенно различными способами.

- Какие из чисел составные в кольце $(Z[i],+,\cdot)$: $i,\ -i,\ 3+i,\ 1-3i$?

Практическое занятие №11 (2 часа)

Контрольная работа по разделу

Вопросы и задания:

1. Определение группы. Простейшие свойства групп.
2. Выясните, образует ли мультипликативную группу множество матриц второго порядка вида $\begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & b \end{pmatrix}$, где $a,\ b$ – действительные, отличные от 0 числа.
3. Является ли подгруппа квадратных матриц второго порядка с действительными элементами с определителем, равным единице, нормальным делителем мультипликативной группы невырожденных квадратных матриц второго порядка с действительными элементами?
4. Построить фактор-группу аддитивной группы целых чисел по подгруппе чисел, кратных 5. Составить таблицу сложения классов.
5. Показать, что мультипликативная группа корней шестой степени из 1 является циклической, найти все образующие элементы этой группы.
6. Определение поля. Простейшие свойства полей.
7. Выяснить, является ли кольцом множество чисел вида $a+b\sqrt{2}+c\sqrt{3}$ с рациональными a,b,c.
8. Постройте фактор-кольцо кольца целых чисел по главному идеалу, порожденному числом 7. Установите, является ли это кольцо полем.
9. Найдите идеал $(x)+(10)$ в кольцах $\langle Z[x],+,\cdot\rangle \cdot \langle Q[x],+,\cdot\rangle$.

3 семестр, 6 лекций, 11 практических занятий

Раздел 3. Ряды

Лекция № 1 (2 часа)

Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости

Вопросы и задания:

1. Понятие ряда. Частичная сумма ряда, сумма ряда.
2. Сходимость ряда.
3. Необходимый признак сходимости.
4. Операции над рядами.

Лекция № 2 (2 часа)

Достаточные признаки сходимости для положительных рядов

Вопросы и задания:

1. Признак сравнения для положительных рядов.
2. Признак сравнения в предельной форме для положительных рядов.
3. Признак Даламбера для положительных рядов.
4. Признак Коши для положительных рядов.
5. Интегральный признак сходимости для положительных рядов.

Лекция № 3 (2 часа)

Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость

Вопросы и задания:

1. Знакопеременные ряды.
2. Знакочередующиеся ряды.
3. Признак Лейбница.
4. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда.
5. Признаки абсолютной сходимости.

Лекция № 4 (2 часа)

Функциональные ряды. Степенные ряды.

Вопросы и задания:
1. Функциональные последовательности. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
2. Равномерная сходимость функционального ряда. Признак Вейерштрасса.
3. Степенные ряды. Интервал сходимости и область сходимости степенного ряда.
4. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости.
5. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
6. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.

Лекции № 5-6 (4 часа)

Ряды Фурье

Вопросы и задания:
1. Понятие ортогональной системы функций.
2. Тригонометрический ряд Фурье.
3. Алгоритм разложения функции в тригонометрический ряд Фурье.
4. Частные случаи разложения функций в тригонометрические ряды.

Практическое занятие № 1 (2 часа)

Числовые ряды, действия над рядами

Вопросы и задания:
1. Числовой ряд, сумма ряда, сходимость ряда.
2. Ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд, обобщённый гармонический ряд, их сходимость.
3. Необходимый признак сходимости ряда и следствие из него.
4. Исследование ряда на сходимость по определению и с использованием следствия из необходимого признака сходимости.

Практическое занятие № 2 (2 часа)

Исследование положительных рядов на сходимость. Признаки сравнения

Вопросы и задания:
1. Признак сравнения для положительных рядов.
2. Признак сравнения в предельной форме для положительных рядов.
3. Исследование рядов на сходимость с использованием признаков сравнения.

Практическое занятие № 3 (2 часов)

Исследование положительных рядов на сходимость. Признак Даламбера и признак Коши

Вопросы и задания:
1. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
2. Признак Коши сходимости положительных рядов.
3. Исследование рядов на сходимость с использованием признаков Даламбера, Коши

Практическое занятие № 4 (2 часа)

Исследование положительных рядов на сходимость. Интегральный признак сходимости

Вопросы и задания:
1. Интегральный признак сходимости положительных рядов.
2. Исследование рядов на сходимость с использованием интегрального признака.

Практическое занятие № 5 (2 часа)

Исследование положительных рядов на сходимость

Вопросы и задания:
1. Признак сравнения для положительных рядов.
2. Признак сравнения в предельной форме для положительных рядов.
3. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
4. Признак Коши сходимости положительных рядов.
5. Интегральный признак сходимости положительных рядов.
8. Исследование рядов на сходимость с использованием различных признаков сходимости.

Практическое занятие № 6 (2 часа)

Исследование на сходимость знакопеременных рядов

Вопросы и задания:
1. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды.
2. Признак Лейбница.
3. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда.
4. Исследование знакопеременных и знакочередующихся рядов на сходимость и определение вида сходимости.

Практическое занятие № 7 (2 часа)

Контрольная работа

Вопросы и задания:
1. Исследовать числовые ряды на сходимость.

Практические занятия № 8–9 (4 часа)

Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды

Вопросы и задания:
1. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
2. Степенные ряды. Интервал сходимости и область сходимости степенного ряда.
3. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости.
4. Нахождение интервала и области сходимости степенных рядов

5. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
6. Разложение функций в степенной ряд в окрестности точки.
7. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.

Практические занятия № 10–11 (4 часа)

Разложение функций в ряд Фурье

Вопросы и задания:
1. Понятие ортогональной системы функций.
2. Тригонометрический ряд Фурье.
3. Алгоритм разложения функции в тригонометрический ряд Фурье.
4.Разложение функций в тригонометрические ряды. Частные случаи.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Векторы и их свойства	Индивидуальное задание	Индивидуальное задание
2.	Координаты точек на плоскости и в пространстве	Индивидуальное задание	Индивидуальное задание
3	Группы Кольца. Поля Теория делимости в произвольном кольце	Выполнение домашнего задания	Выполненное домашнее задание
4	Группы Кольца. Поля Теория делимости в произвольном кольце	Работа с конспектом лекции	Опорный конспект лекции
5	Алгебраические структуры.	Выполнение индивидуального задания (домашнее контрольное задание)	Выполненное индивидуальное задание
6	Числовые ряды, основные понятия	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
7	Достаточные признаки сходимости для положительных рядов	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
8	Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
9	Функциональные ряды. Степенные ряды	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание
10	Ряды Фурье	Задачи для самостоятельного решения	Выполненное домашнее задание

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Векторы и их свойства	Решение задач	Правильное решение задачи
2.	Координаты точек на плоскости и в пространстве	Решение задач	Правильное решение задачи
3	Группы Кольца. Поля Теория делимости в произвольном кольце	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
4	Числовые ряды, основные понятия	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада, презентация
5	Достаточные признаки сходимости положительных рядов	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада, презентация
6	Ряды с произвольными членами	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада, презентация
7	Степенные ряды	Подготовка доклада	Тезисы доклада, текст доклада, презентация
8	Ряды Фурье	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
Обновляется при необходимости в течение всего срока обучения без переутверждения рабочей программы дисциплины

Дата обращения к электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, современным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Кучер, Н. А.	Курс высшей математики: учебное пособие – Часть 1. Основы алгебры. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600276	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019
Л1.2	Туганбаев, А. А.	Математический анализ. Ряды: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115142	Москва: ФЛИНТА, 2024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Александров, П. С.	Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472716	Москва: Наука, 1968
Л2.2	Коган, Б. Ю.	Приложение механики к геометрии URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117103	Москва: Наука, 1965.
Л2.3	Михалев, А. В.	Алгебра матриц и линейные пространства – Часть 1. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429038	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.4	Дюженкова, Л. И.	Практикум по высшей математике: учебное пособие: в 2 частях – Часть 1. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710819	Москва: Лаборатория знаний, 2024
Л2.5	Дюженкова, Л. И.	Практикум по высшей математике: учебное пособие: в 2 частях – Часть 2. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=710820	Москва: Лаборатория знаний, 2024

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat reader DC
- Dr.Web Desktop security, Dr.Web Server security
- GIMP
- Мой офис, сервисы Яндекс 360 для образования (почта, Яндекс Диск, Яндекс Телемост, Яндекс документы, Календарь)
- Многофункциональный сервис обмена информацией Max
- Архиватор 7-Zip
- Браузер Яндекс для организаций

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks
- Единое содержание общего образования https://edsoo.ru/
- Библиотека цифрового образовательного контента https://моиуроки.рф/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах. Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Высшая математика»

Курс 1 Семестр 1

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Векторы и их свойства. Координаты точек на плоскости и в пространстве»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	0	7
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	7
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	5
Контрольное мероприятие по разделу		23	28
Промежуточный контроль		23	45
Промежуточная аттестация		36	100
Итого:		**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Векторы и их свойства. Координаты точек на плоскости и в пространстве»			
1	Аудиторная работа	Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски, опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач. Критерии оценки 1 балл – обучающийся решает задачу с помощью преподавателя; 1,5 – обучающийся решает задачу частично объясняя этапы решения задачи; 2 – обучающийся самостоятельно решает задачу, объясняя каждый этап решения Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов I-III курсов физико-математичеких факультетов педагогических вузов. В 2-х ч./ С.Л. Атанасян, В.И. Глизбург. Часть I. М.: Эксмо, 2007. –336 с. § 1 № 33–43, 60, 61, 66, 67, 70 – 97, 129 -133, 151 – 156. Каждое задание оценивается в 2 балла.	Тема: Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами Тема: Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов Тема: Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов Тема: Смешанное произведение векторов Тема: Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики Тема: Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии Результаты обучения: Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (векторы на плоскости и в пространстве, координаты точек на плоскости и в пространстве), необходимые для решения данной задачи;

			Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа; применять теоретические знания при решении геометрических задач; решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Ведение конспекта лекций. 1 балл – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован. Выполнение домашней работы. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов I-III курсов физико-математичеких факультетов педагогических вузов. В 2-х ч./ С.Л. Атанасян, В.И. Глизбург. Часть I. М.: Эксмо, 2007. –336 с. § 1 № 33–43, 60, 61, 66, 67, 70 – 97, 129 -133, 151 – 156. Каждое задание оценивается в 2 балла.	Тема: Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами Тема: Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов Тема: Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов Тема: Смешанное произведение векторов Тема: Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики Тема: Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии Результаты обучения: Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (векторы на плоскости и в пространстве, координаты точек на плоскости и в пространстве), необходимые для решения данной задачи; Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа; применять теоретические знания при решении геометрических задач; решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	Решение дополнительных задач. Сборник задач по геометрии: учебное пособие для студентов I-III курсов физико-математичеких факультетов педагогических вузов. В 2-х ч./ С.Л. Атанасян, В.И. Глизбург. Часть I. М.: Эксмо, 2007. –336 с. § 1 № 33 –43, 60, 61, 66, 67, 70 – 97, 129 -133, 151 – 156 Каждое задание оценивается в 2 балла.	Тема: Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами Тема: Координаты векторов на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов Тема: Ориентация плоскости и пространства. Векторное произведение векторов

			Тема: Смешанное произведение векторов Тема: Применение свойств векторов к решению задач элементарной геометрии и физики Тема: Аффинные и прямоугольные декартовы координаты точек на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии Результаты обучения: Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (векторы на плоскости и в пространстве, координаты точек на плоскости и в пространстве), необходимые для решения данной задачи; Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа; применять теоретические знания при решении геометрических задач; решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.
Контрольное мероприятие по разделу		Тест «Векторы» Тест «Метод координат на плоскости и в пространстве» Критерии оценивания теста. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тест считается выполненным, если получено как минимум 16 верных ответов.	Тема: Векторы и их свойства. Координаты точек на плоскости и в пространстве Результаты обучения: Знает: определения и теоремы изучаемых разделов геометрии (векторы на плоскости и в пространстве, координаты точек на плоскости и в пространстве), необходимые для решения данной задачи; Умеет: составлять схему решения задачи на основе ее анализа; применять теоретические знания при решении геометрических задач; решать геометрические задачи изученных разделов несколькими способами и методами и выбирать из них наиболее целесообразный.
Промежуточный контроль (количество баллов)		56	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Курс 1 Семестр 2

Вид контроля	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов

Наименование раздела «Алгебраические структуры»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	8
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	8
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	28
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	50
Промежуточная аттестация		56	100

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Алгебраические структуры»			
1	Аудиторная работа	1) Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам; опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки 0,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся решает задачу по наводящим вопросам преподавателя 1 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения 1,5 – обучающийся знает теорию, обучающийся знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение Количество баллов 0,5-1,5 2) Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях Критерии оценки 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 – обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-1	Темы. Группы. Кольца. Поля. Теория делимости в произвольном кольце Результаты обучения: Знает - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.); -теоретические положения раздела алгебраические структуры; - этапы решения задач раздела алгебраические структуры Умеет - работать с основными алгебраическими моделями; доказывать основные теоремы алгебраических структур; - определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; -критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем - применять в обучении математике основные приемы мышления Владеет - основными приёмами поиска решения задач по математике; навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	Выполнение домашней работы Критерии оценки 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно Количество баллов 0,5-1	Темы. Группы. Кольца. Поля. Теория делимости в произвольном кольце Результаты обучения: Знает - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.);

			-теоретические положения раздела алгебраические структуры; - этапы решения задач раздела алгебраические структуры Умеет - работать с основными алгебраическими моделями; доказывать основные теоремы алгебраических структур; - определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; -критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем - применять в обучении математике основные приемы мышления Владеет - основными приёмами поиска решения задач по математике; навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Составление задачи по заданным критериям Придумать множество, которое является группой (аддитивной, мультипликативной, абелевой), подгруппой. Критерии оценки 1 – обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать 2 – обучающийся придумал задачу по заданным критериям (характеристикам), умеет ее решать, умеет оценить решение другого обучающегося, умеет объяснить решение Количество баллов 1-2 2) Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме Критерии оценки 0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован 1 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, почерпнутые обучающимся из других источников. Количество баллов 0,5-1 3) Решение дополнительных задач Критерии оценки 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, обучающийся объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом Количество баллов 0,5-1	Темы. Группы. Кольца. Поля. Теория делимости в произвольном кольце Результаты обучения: Знает - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.); -теоретические положения раздела алгебраические структуры; - этапы решения задач раздела алгебраические структуры Умеет - работать с основными алгебраическими моделями; доказывать основные теоремы алгебраических структур; - определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; -критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем - применять в обучении математике основные приемы мышления Владеет - основными приёмами поиска решения задач по математике; навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности

Контрольное мероприятие по модулю	1) Индивидуальная работа Критерии оценки Каждая задача оценивается в 3 балла: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; обучающийся знает все определения и свойства понятий, используемых в задаче Количество баллов 0-15 2) Ментальная карта модуля Критерии оценки В карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, обучающийся формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы Количество баллов 0-5 3) Коллоквиум «Группы» Критерии оценки 0,5 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий 1 – обучающийся знает определения основных понятий, свойства основных понятий, умеет их доказывать, знает и умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-8	Темы. Группы. Кольца. Поля. Теория делимости в произвольном кольце Результаты обучения: Знает - базовые математические модели (уравнение, неравенство, система равнений и неравенств, функция, многочлен, матрица и др.); -теоретические положения раздела алгебраические структуры; - этапы решения задач раздела алгебраические структуры Умеет - работать с основными алгебраическими моделями; доказывать основные теоремы алгебраических структур; - определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; -критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем - применять в обучении математике основные приемы мышления Владеет - основными приёмами поиска решения задач по математике; навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
Промежуточный контроль по разделу – зачет с оценкой, включает в себя 2 теоретических вопроса (один по теме «Группы», второй по теме «Кольца.Поля») и 1 задачу. Перечень вопросов представлен в списке теоретических вопросов, примеры задач представлены в домашних работах, контрольной работе и индивидуальном задании. Каждое задание оценивание от 0 до 5 баллов Количество баллов за экзамен 0-15		

Курс 2 Семестр 3

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Ряды»			
Текущий контроль по разделу:			
1.	Аудиторная работа:		
	Самостоятельная работа № 1 «Признаки сравнения для положительных рядов».	2	3
	Самостоятельная работа № 2 «Признаки Даламбера и Коши для положительных рядов».	4	6
	Самостоятельная работа № 3 «Интегральный признак сходимости положительных рядов».	2	4
	Самостоятельная работа № 4 «Исследование на сходимость знакочередующегося ряда».	2	4
	Самостоятельная работа № 5 «Отыскание области сходимости степенного ряда».	3	5

2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – индивидуальное задание по теме «Ряды Фурье»	10	16
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента):		
	Доклад на одну из предложенных тем.	0	5
	Подготовка презентации на одну из предложенных тем.	0	10
Контрольное мероприятие по разделу:			
	Теоретическая часть (коллоквиум)	6	10
	Практическая часть (контрольная работа)	20	28
	Практическая часть (тест)	7	10
Промежуточный контроль		56	100
Промежуточная аттестация			
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Ряды»		
Аудиторная работа		
Самостоятельная работа № 1 «Признаки сравнения для положительных рядов».	Примеры заданий. Исследовать ряд на сходимость, используя признаки сравнения числовых рядов с положительными членами. Критерии оценки: 3 балла – правильно выбран признак сравнения сходимости ряда, правильно подобран ряд для сравнения, исследование проведено верно, и сделан правильный вывод о сходимости ряда, 2 балла – правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для сравнения, исследование проведено с незначительными ошибками, и сделан правильный вывод о сходимости ряда, 1 балл – допущены ошибки при выборе признака сходимости ряда и подборе ряда для сравнения, или правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для сравнения, исследование проведено с незначительными ошибками, и сделан неправильный вывод о сходимости ряда, 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	Темы. Числовой ряд с положительными членами. Признак сравнения рядов с положительными членами. Предельный признак сравнения рядов с положительными членами. Результаты обучения: Знает: основные понятия теории числовых рядов, признаки сравнения для положительных числовых рядов, этапы исследования ряда на сходимость с помощью признака сравнения Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач. - определять порядок действий при исследовании положительных числовых рядов на сходимость с помощью признаков сравнения; Владеет: навыками реализации теоретических знаний при исследовании положительных числовых рядов на сходимость.
Самостоятельная работа № 2 «Признаки Даламбера и Коши для положительных рядов».	Примеры заданий. Исследовать ряды на сходимость, используя признаки Даламбера и Коши сходимости числовых рядов с положительными членами. Критерии оценки: Каждое задание оценивается максимум 3 баллами 3 балла –	Темы. Числовой ряд с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Результаты обучения:

	1. верно выбран признак сходимости ряда, 2. верно вычислен необходимый для признака предел, 3. сделан верный вывод о сходимости ряда, 2 балла – выполнено 2 пункта из трёх вышеуказанных, 1 балл – выполнен 1 пункт из трёх вышеуказанных, 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	Знает: основные понятия теории числовых рядов, признаки Даламбера и Коши для положительных числовых рядов, этапы исследования ряда на сходимость с помощью признаков Даламбера и Коши; Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач. - определять порядок действий при исследовании положительных числовых рядов на сходимость с помощью признаков Даламбера и Коши; Владеет: навыками реализации теоретических знаний при исследовании положительных числовых рядов на сходимость.
Самостоятельная работа № 3 «Интегральный признак сходимости положительных рядов».	Примеры заданий. Исследовать ряд на сходимость, используя интегральный признак сходимости числовых рядов с положительными членами. Критерии оценки: 4 балла – 1. верно подобрана функция $f(x)$ и проверены условия применимости интегрального признака сходимости, 2-3. верно проведено исследование несобственного интеграла, 4. сделан верный вывод о сходимости ряда, 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных, 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных, 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных, 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	Темы. Числовой ряд с положительными членами. Интегральный признак сходимости. Результаты обучения: Знает: основные понятия теории числовых рядов, интегральный признак сходимости для положительных числовых рядов, этапы исследования ряда на сходимость с помощью интегрального признака Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач. - определять порядок действий при исследовании положительных числовых рядов на сходимость с помощью интегрального признака; Владеет: навыками реализации теоретических знаний при исследовании положительных числовых рядов на сходимость.
Самостоятельная работа № 4 «Исследование на сходимость знакочередующегося ряда»	Примеры заданий. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную/ условную сходимость. Критерии оценки: 4 балла – 1. верно проверены условия выполнимости признака Лейбница (сходимости знакочередующегося ряда); 2. сделан верный вывод о сходимости знакочередующегося ряда по признаку Лейбница, 3. верно проведено исследование абсолютного ряда,	Темы. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. Результаты обучения: Знает: признаки сходимости для рядов с произвольными членами, признак Лейбница, этапы исследования знакопеременных и знакочередующихся рядов на сходимость;

	4. сделан верный вывод об условной или абсолютной сходимости ряда на основании исследования на сходимость абсолютного ряда; 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных, 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных, 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных, 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем. - определять порядок действий при исследовании знакочередующихся числовых рядов на сходимость; Владеет: навыками реализации теоретических знаний при исследовании знакочередующихся числовых рядов на сходимость.
Самостоятельная работа № 5 «Отыскание области сходимости степенного ряда»	Примеры заданий. Найти область сходимости степенного ряда. Критерии оценки: 5 баллов – осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда, ряд исследован верно на обоих концах интервала сходимости, найдена область сходимости степенного ряда. 4 балла – осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда, ряд исследован верно на одном конце интервала сходимости степенного ряда. 3 балла – осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда. 2 балла – осуществлен переход к числовому ряду, допущены ошибки при исследовании числового ряда с произвольными членами. 1 балл – осуществлён переход к числовому ряду. 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	Темы. Функциональный ряд. Степенной ряд. Интервал сходимости степенного ряда. Признаки сходимости числовых рядов с положительными и произвольными членами. Область сходимости степенного ряда. Результаты обучения: Знает: основные понятия теории степенных рядов, этапы нахождения области сходимости степенного ряда; Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач. - определять порядок действий при отыскании области сходимости степенного ряда; Владеет: навыками реализации теоретических знаний при отыскании области сходимости степенного ряда.
Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) – индивидуальное домашнее задание «Ряды Фурье»	Примеры заданий. Индивидуальное задание состоит из задач для двух функций: 1. Данную функцию $f(x)$ на заданном промежутке разложить в ряд Фурье (указано, по каким функциям). 2. Построить графики $f(x)$ и суммы ряда $S(x)$. 3. Вычислить значения $S(x)$ в указанных точках. Критерии оценки: Задание для каждой функции оценивается максимум 8 баллами: 8 баллов – верно выполнены все задания, при отчёте объяснены все требуемые вычисления. 6-7 баллов – выполнено правильно 75% работы. Более высокий балл достигается выполнением работы над ошибками и частичным переписыванием задач работы по выбору преподавателя. 4-5 баллов – выполнено правильно 50% работы. Более высокий балл достигается частичным переписыванием задач контрольной работы по выбору преподавателя и выполнением работы над ошибками.	Темы. Ряды Фурье. Сумма ряда Фурье. Разложение функции в ряд Фурье. Разложение функции в ряд Фурье по синусам и косинусам. Результаты обучения: Знает: понятие тригонометрического ряда и его свойства, этапы разложения функции в тригонометрический ряд; Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом, пользоваться математической символикой и терминологией при разложении функции в ряд Фурье; - определять порядок действий при разложении функций в тригонометрический ряд.

	2-3 балла – выполнено правильно 25 % работы. Более высокий балл достигается полным переписыванием работы и выполнением работы над ошибками. 1 балл – выполнено правильно 10% работы. Работа требует полного переписывания по другому варианту. 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий. При полностью правильном выполненном индивидуальном задании, но отсутствии устного отчёта по работе выставляется максимально 5 баллов.	Владеет: навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
Самостоятельная работа (специальные формы на выбор) – доклад на одну из предложенных тем.	Примеры тем. 1. История возникновения теории рядов и её основных понятий. 2. Исследование сходимости положительных числовых рядов с помощью признаков Раабе, Куммера, Гаусса, Ермакова. 3. Исследование сходимости произвольных числовых рядов с помощью признаков Абеля, Дирихле. 4. Решение задач на почленное интегрирование и на почленное дифференцирование функциональных рядов. 5. Аналитическое определение тригонометрических функций. 6. Деление степенных рядов. 7. Решение уравнений рядами. 8. Ряд Лагранжа. 9. Применение метода Фурье в задачах математической физики. 10. Интеграл Фурье и его применение в задачах математической физики. 11. Понятие интеграла Фурье как предельного случая ряда Фурье. 12.Преобразование Фурье. Критерий оценки: 5 баллов – представленный доклад полностью соответствует заявленной теме, оформлен аккуратно, грамотно, в соответствии с правилами, сопровождается презентацией, иллюстрирующей текст доклада. 1-4 балла – допущены нарушения в критериях на 5 баллов. 0 баллов – не выполнено ни одно из условий, указанных выше.	Темы. 1. История возникновения теории рядов и её основных понятий. 2. Исследование сходимости положительных числовых рядов с помощью признаков Раабе, Куммера, Гаусса, Ермакова. 3. Исследование сходимости произвольных числовых рядов с помощью признаков Абеля, Дирихле. 4. Решение задач на почленное интегрирование и на почленное дифференцирование функциональных рядов. 5. Аналитическое определение тригонометрических функций. 6. Деление степенных рядов. 7. Решение уравнений рядами. 8. Ряд Лагранжа. 9. Применение метода Фурье в задачах математической физики. 10. Интеграл Фурье и его применение в задачах математической физики. 11. Понятие интеграла Фурье как предельного случая ряда Фурье. 12.Преобразование Фурье. Результаты обучения: Знает: этапы решения задач изучаемых разделов; Умеет: - критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с задачей; - работать с теоретическим материалом по теме задачи; - пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем. Владеет:: основными приёмами поиска решения задач по математике.
Самостоятельная работа (специальные формы на выбор) – подготовка	Темы.	Темы.

презентации на одну из предложенных тем.	1. Понятие ряда. Понятие частичной суммы ряда, суммы ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. 2. Свойства рядов. 3. Признаки сравнения. 4. Признак Даламбера. 5. Признак Коши. 6. Интегральный признак сходимости. 7. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда. 8. Признак Лейбница. 9.Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. 10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. 11. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 12. Приближённые вычисления с помощью функциональных рядов. 13. Понятие тригонометрического ряда Фурье. 14. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Критерий оценки: 10 баллов – 1. Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления, наличие титульного слайда. 2. Цвет фона гармонирует с цветом текста, размер шрифта оптимальный, всё отлично читается. Все страницы выдержаны в едином стиле. 3. Ключевые слова в тексте выделены. 4. Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации. Звуковой фон (если он есть) соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации 5. Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра. Все ссылки работают. 6. Содержание является строго научным. Информация является актуальной. 7. Презентация содержит полную, понятную информацию по теме, теоретический текст сопровождается примерами, 8. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, формулы набраны в формульном редакторе. 9. Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации 10. Выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории. 1-9 баллов – выполнено соответствующее число условий из вышеуказанных. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.	1. Понятие ряда. Понятие частичной суммы ряда, суммы ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. 2. Свойства рядов. 3. Признаки сравнения. 4. Признак Даламбера. 5. Признак Коши. 6. Интегральный признак сходимости. 7. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда. 8. Признак Лейбница. 9.Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. 10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. 11. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 12. Приближённые вычисления с помощью функциональных рядов. 13. Понятие тригонометрического ряда Фурье. 14. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье. Результаты обучения: Знает: этапы решения задач изучаемых разделов; Умеет: работать с основными математическими моделями; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем; Владеет: навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
Контрольное мероприятие по разделу		
Коллоквиум	Примерная программа коллоквиума	Темы. Понятие ряда. Понятие частичной сумы ряда, суммы ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак

	1. Числовые ряды. Сумма ряда. Понятие сходящихся и расходящихся рядов. «Эталонные» числовые ряды. 2. Необходимый признак сходимости ряда. Действия над рядами. Остаток ряда и его свойства. 3. Ряды с положительными членами, их свойства. 4. Достаточные признаки сходимости для рядов с положительными членами: теорема сравнения, предельная теорема сравнения, признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Примеры на все признаки. 5. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. 6. Достаточные признаки сходимости для рядов с произвольными членами. 7. Функциональные ряды. Равномерная и неравномерная сходимость ряда. 8. Достаточный признак равномерной сходимости ряда (признак Вейерштрасса). 9. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование рядов. 10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. Отыскание интервала сходимости. 11. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. 12. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. 13. Применение рядов к приближённым вычислениям. Практическая часть – задача. Критерии оценки: 10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно. 7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи. 4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки. 0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.	сходимости. Свойства рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приближённые вычисления с помощью функциональных рядов. Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели, определения и теоремы изучаемых разделов; - этапы решения задач изучаемых разделов; - теоретические положения изучаемых разделов высшей математики Умеет: определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем; - применять в обучении математике основные приемы мышления; Владеет: навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
Контрольная работа	Примеры заданий. Контрольная работа состоит из 7 заданий на исследование на сходимость числового ряда. Критерии оценки: Каждое задание оценивается максимум 4 баллами.	Темы. Числовые ряды с положительными членами. Необходимое условие сходимости ряда. Признак сравнения сходимости ряда. Предельный признак сравнения сходимости ряда. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница.

	4 балла – верно выбран признак сходимости, верно проведены рассуждения, соответствующие выбранному признаку, верно сделан вывод о сходимости ряда; 3 балла – верно указан признак сходимости, проведённые рассуждения, соответствующие выбранному признаку, содержат незначительную ошибку, верно сделан вывод о сходимости ряда; 2 балла – верно указан признак сходимости, верно проведены рассуждения, соответствующие выбранному признаку, неверно сделан вывод о сходимости ряда; 1 балл – верно указан признак сходимости, допущена ошибка при проведении рассуждений, соответствующих выбранному признаку и при выводе о сходимости ряда; 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.	Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели, определения и теоремы изучаемых разделов; - этапы решения задач изучаемых разделов; - теоретические положения изучаемых разделов высшей математики Умеет: определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем; - применять в обучении математике основные приемы мышления; Владеет: навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
Тест «Числовые и функциональные ряды»	Примеры заданий. Тест содержит 10 вопросов по темам «Числовые ряды» и «Степенные ряды». Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.	Темы. Понятие ряда. Понятие частичной сумы ряда, суммы ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приближённые вычисления с помощью функциональных рядов. Результаты обучения: Знает: - базовые математические модели, определения и теоремы изучаемых разделов; - этапы решения задач изучаемых разделов; - теоретические положения изучаемых разделов высшей математики Умеет: определять порядок действий при решении задачи, исходя из её анализа; работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем; - применять в обучении математике основные приемы мышления;

		Владеет: навыками реализации теоретических знаний по высшей математике при решении задач различного содержания и уровня сложности
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	56	100
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	