Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 14.10.2024 11:13:28
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

МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. МАТЕМАТИКА"

Числовые системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план ФМФИ-623МФо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 28
самостоятельная работа 44

Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**8(4.2)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	10	10	10	10
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Иванюк Мария Евгеньевна

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

Числовые системы

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 28.10.2022 г. протокол № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 25.10.2022 г. №3
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП


Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: Целью учебной дисциплины «Числовые системы» является формирование систематизированных знаний в области числовых систем, обеспечивающих предметно-методологическую подготовку будущих учителей математики

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать навыки самообразования и личностного роста;
- сформировать представления об истории развития понятия числа;
- раскрыть значение современной алгебры и ее методов в изучении объектов произвольной природы, последовательное построение фундаментальных числовых систем

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:

Алгебра, Геометрия, Математический анализ, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория чисел

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

Методика обучения математике

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:
- основные модели числовых систем;

Умеет:
- строить модели основных числовых систем

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

Знает:
- основные определения и теоремы курса «Числовые системы»;
- аксиоматический подход к построению основных числовых систем
- теорему математической индукции;

Умеет
- строить модели основных числовых систем;
- применять метод математической индукции при доказательстве теорем;
- проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом;

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

Умеет:
- проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры,

Владеет:
-методом математической индукции при решении задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Система натуральных чисел. Система целых чисел			
1.1	Сущность аксиоматического метода построения математической теории Система натуральных чисел. Система целых чисел /Лек/	8	2	0
1.2	Натуральные числа Система аксиом Пеано. Теорема математической индукции. Операции на множестве натуральных чисел: сложение и умножение. Решение задач (применение теоремы математической индукции) /Пр/	8	2	0
1.3	Решение задач (применение теоремы математической индукции). натуральных чисел по величине, вычитание и деление натуральных чисел. /Пр/	8	4	2
1.4	Аксиоматическое определение системы целых чисел. Характеристическое свойство. Изоморфизм моделей системы целых чисел. Пары первой ступени и их свойства /Пр/	8	2	0
1.5	Система целых чисел: конструктивное определение, проверка аксиом. Свойства целых чисел /Пр/	8	2	2
1.6	Решение дополнительных задач по теме «Системы натуральных чисел. Система целых чисел». Обратные действия в системе натуральных чисел /Ср/	8	11	0
	Раздел 2 Система рациональных чисел Система действительных чисел			

2.1	Система рациональных чисел./Лек/	8	2	0
2.2	Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность систем целых и рациональных чисел./Лек/	8	4	0
2.3	Аксиоматическое определение системы действительных чисел./Лек/	8	2	0
2.4	Система рациональных чисел /Пр/	8	2	0
2.5	Последовательности элементов расположенного поля Р и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства /Пр/	8	2	2
2.6	Система действительных чисел. Аксиоматическое определение системы действительных чисел. Конструктивное определение действительного числа, проверка аксиом (теория Кантора) /Пр/	8	2	0
2.7.	Контрольная работа /Пр/	8	2	0
2.8	Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел /Ср/	8	11	0
2.9	Последовательности элементов расположенного поля Р и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства /Ср/	8	11	0
2.10	Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса /Ср/	8	11	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

8 семестр, 5 лекций, 9 практических занятий

Раздел 1. Система натуральных чисел. Система целых чисел

Лекция №1 (2 часа)

Сущность аксиоматического метода построения математической теории. Система натуральных чисел. Система целых чисел

Сущность аксиоматического метода построения математической теории. Система натуральных чисел

Вопросы и задания:

1 Сущность аксиоматического метода построения математической теории.

2. Требования, предъявляемые к системе аксиом: непротиворечивость, полнота, независимость, категоричность.

3. Интерпретация и модель аксиоматической теории.

4.Система натуральных чисел. Аксиоматическое определение системы натуральных чисел.

5. Аксиомы Пеано. Теорема математической индукции, ее доказательство и применение.

6. Сложения натуральных чисел, свойства сложения.

7. Умножение натуральных чисел, свойства умножения.

8. Порядок во множестве натуральных чисел.

9. Свойства неравенств.

Система целых чисел

Вопросы и задания:

1.Необходимость расширения системы натуральных чисел.

2.Необходимые алгебраические понятия.

3.Аксиоматическое определение системы целых чисел.

4. Характеристическое свойство. Изоморфизм моделей системы целых чисел. Пары первой ступени и их свойства.

5 Построение модели системы целых чисел (конструктивное определение целого числа, проверка выполнимости аксиом I-IV).

6. Расположенные, архимедовски расположенные и упорядоченные кольца. Расположенность и упорядоченность кольца целых чисел. Свойства целых чисел. Переход к школьной модели.

Практическое занятие №1 (2 часа)

Натуральные числа. Система аксиом Пеано. Теорема математической индукции. Операции на множестве натуральных чисел: сложение и умножение. Решение задач (применение теоремы математической индукции).

Вопросы и задания:

1. доказательство тождеств методом математической индукции

Практическое занятие №2-3 (4 часа)

Решение задач (применение теоремы математической индукции). Сравнение натуральных чисел по величине, вычитание и деление натуральных чисел.

Вопросы и задания:

1. доказательство делимости и доказательство неравенств методом математической индукции.

Практическое занятие №4 (2 часа)

Аксиоматическое определение системы целых чисел. Характеристическое свойство. Изоморфизм моделей системы целых чисел. Пары первой ступени и их свойства

Вопросы и задания:

1. доказательство характеристического свойства системы целых чисел, работа с парами первой ступени, определение их свойств.

Практическое занятие №5 (2 часа)

Система целых чисел: конструктивное определение, проверка аксиом. Свойства целых чисел.

Вопросы и задания:

1. построение модели системы целых чисел (конструктивное определение целого числа, проверка выполнимости

аксиом I-IV);
2. расположенность и упорядоченность кольца целых чисел;
3. свойства целых чисел;
4. переход к школьной модели.

Раздел 2 Система рациональных чисел Система действительных чисел

Лекция №2 (2 часа)

Система рациональных чисел

Вопросы и задания:

1. Необходимость расширения системы целых чисел. Необходимые алгебраические понятия.
2. Аксиоматическое определение системы рациональных чисел. Характеристическое свойство. Изоморфизм моделей системы рациональных чисел.

Лекция №3-4 (4 часа)

Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность систем целых и рациональных чисел

Вопросы и задания:

1. Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел. Переход к школьной модели.
2. Необходимость расширения системы рациональных чисел. Необходимые алгебраические понятия.

Лекция №5 (2 часа)

Система действительных чисел

Вопросы и задания:

1. Основные теории действительного числа. Аксиоматическое определение системы действительных чисел.
2. Теорема о максимальности системы R.
3. Сечения в упорядоченном поле. Сечения во множестве рациональных чисел. Построение системы действительных чисел (по Дедекинду).
4. Последовательности элементов расположенного поля P и их свойства.
5. Фундаментальные последовательности и их свойства. Свойства фундаментальных последовательностей рациональных чисел.
6. Построение системы действительных чисел (по Кантору)

Практическое занятие №6 (2 часа)

Система рациональных чисел.

Вопросы и задания:

1. доказательство характеристического свойства системы рациональных чисел;
2. построение модели системы рациональных чисел;
3. расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел, свойства рациональных чисел, переход к школьной модели.

Практическое занятие №7 (2 часа)

Последовательности элементов расположенного поля P и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства.

Вопросы и задания:

1. доказать основные свойства фундаментальных последовательностей

Практическое задание №8 (2 часа)

Система действительных чисел. Аксиоматическое определение системы действительных чисел. Конструктивное определение действительного числа, проверка аксиом (теория Кантора).

Вопросы и задания:

1. построение системы действительных чисел (по Кантору).

Практическое занятие №9 (2 часа)

Контрольная работа

Примерный вариант

1. Аксиоматическое определение системы рациональных чисел. Характеристическое свойство системы рациональных чисел (доказательство необходимости).
2. Конструктивное определение рационального числа. Проверка четвертой аксиомы.
3. Докажите, что при любом натуральном n

$$\frac{1^2}{1\cdot 3}+\frac{2^2}{3\cdot 5}+\ldots+\frac{n^2}{(2n-1)\cdot(2n+1)}=\frac{n(n+1)}{2(2n+1)}.$$

4. Докажите, что при любом натуральном n $7^{n+2}+8^{2n+1}$ делится на 57.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Система натуральных чисел	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа

2.	Система целых чисел	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа
3.	Система рациональных чисел	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа
4.	Система действительных чисел	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа
5.	Решение дополнительных задач по теме «Системы натуральных чисел. Система целых чисел». Обратные действия в системе натуральных чисел	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа
6.	Система действительных чисел	Работа с конспектом лекции	Построена одна из моделей системы действительных чисел, представлены теоретические обоснования
7.	Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел.	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа
8.	Последовательности элементов расположенного поля P и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства.	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа
9.	Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса	Выполнение домашней работы Работа с конспектом лекции Выполнение контрольной работы Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Домашняя работа Конспект лекции Выполненная контрольная работа

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Система натуральных чисел	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
2	Система целых чисел	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
3	Система рациональных чисел	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
4	Система действительных чисел	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
5.	Решение дополнительных задач по теме «Системы натуральных чисел. Система целых чисел». Обратные действия в системе натуральных чисел	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия

6.	Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел.	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
7.	Последовательности элементов расположенного поля Р и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства.	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
8.	Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса	Решение дополнительных задач Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Правильное решение задачи с полным обоснованием Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Орешкова, М. Н.	Численные методы: теория и алгоритмы: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Балабко, Л. В.	Численные методы: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	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.
7.2	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).

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 «Числовые системы»

Курс 4 Семестр 8

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Система натуральных чисел. Система целых чисел»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	5
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	7
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	50
Наименование раздела «Система рациональных чисел Система действительных чисел»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	0	6
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	6
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	50
Промежуточная аттестация		56	100

Вид контроля		Примеры заданий, Критерии оценки, кол-во баллов	Тема для изучения Образовательные результаты
Текущий контроль по разделу 1«Системы натуральных, целых чисел»			
1.	Аудиторная работа	- Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам - опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1,5: 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 - Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях Список теоретических вопросов составляют обучающиеся самостоятельно по лекциям Критерии оценки, кол-во баллов 0-1: 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного	Тема: Решение дополнительных задач по теме. Тема: Системы натуральных чисел. Система целых чисел. Обратные действия в системе натуральных чисел Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом;

		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	проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
		Список теоретических вопросов составляют обучающиеся самостоятельно по лекциям Критерии оценки, кол-во баллов 0-1: 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	Тема: Решение дополнительных задач по теме. Тема: Системы натуральных чисел. Система целых чисел. Обратные действия в системе натуральных чисел Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1 0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки 1- все задание домашней работы выполнены правильно 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, подобранные обучающимся из других источников. Количество баллов 0,5-1	Тема: Решение дополнительных задач по теме. Тема: Системы натуральных чисел. Система целых чисел. Обратные действия в системе натуральных чисел Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем;

			- проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Банк задач Создать банк заданий по теме Критерии оценки 5 – обучающийся подобрал все типы задачи (по 5 задач каждого типа) 10 – обучающийся подобрал задачи всех типов и представил их решения Количество баллов 0-10 2) 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 3) Ментальная карта модуля Составить ментальную карту 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.	Тема: Решение дополнительных задач по теме. Тема: Системы натуральных чисел. Система целых чисел. Обратные действия в системе натуральных чисел Тема: Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
Контрольное мероприятие по разделу		Контрольная работа Критерии оценки Каждое задание оценивается в 7 баллов: • задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; • обучающийся знает все определения и свойства понятий, умеет доказывать теоремы, владеет методами доказательства • Количество баллов 0-28	Тема: Решение дополнительных задач по теме. Тема: «Системы натуральных чисел. Система целых чисел». Обратные действия в системе натуральных чисел Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве

			теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
Промежуточный контроль			
Текущий контроль по разделу 2. «Системы рациональных, действительных чисел»			
Текущий контроль по модулю			
1.	Аудиторная работа	1) Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях. Сформулировать определения основных понятий, их свойства, теоремы 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	Тема: Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел Тема: Последовательности элементов расположенного поля P и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства. Тема: Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	1) Выполнение домашней работы Подготовка теоретических вопросов по теме Критерии оценки 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа	Тема: Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел Тема:

		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 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, подобранные обучающимся из других источников. Количество баллов 0,5-1	Последовательности элементов расположенного поля Р и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства. Тема: Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1) Выступление с докладом Подготовить доклад Критерии оценки 5 – выступление подготовлено совместно с преподавателем, тема доклада расширяет (углубляет) изученный на занятиях материал, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично. 10 – выступление подготовлено совместно с преподавателем, тема доклада расширяет (углубляет) изученный на занятиях материал, обучающийся свободно владеет материалом, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично, использованы возможности информационных технологий во время представления доклада. 15 – выступление подготовлено самостоятельно, тема доклада выходит за рамки аудиторного материала, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично, использованы возможности информационных технологий во время представления доклада, работа оформлена грамотно, обучающийся свободно владеет материалом. Количество баллов 5-15	Тема: Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел Тема: Последовательности элементов расположенного поля Р и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства. Тема: Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем

		2) Ментальная карта модуля Составить ментальную карту 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	- строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
Контрольное мероприятие по модулю		Коллоквиум 2 теоретических вопроса по теме Критерии оценки 0 баллов – теоретический материал не освоен 14 - обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 28 - обучающийся знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-28	Тема: Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел Тема: Последовательности элементов расположенного поля P и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства. Тема: Построение системы комплексных чисел. Дополнительные вопросы для самостоятельного изучения: Проблема дальнейшего расширения числовых систем: система комплексных чисел, тело кватернионов, теорема Фробениуса Результаты обучения: Знает основные модели числовых систем, основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; - аксиоматический подход к построению основных числовых систем - теорему математической индукции; умеет строить модели основных числовых систем - строить модели основных числовых систем; - применять метод математической индукции при доказательстве теорем; - проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; проводить доказательные рассуждения при решении задач и строить контрпримеры, Владеет: -методом математической индукции при решении задач
Промежуточный контроль		**56**	**100**