

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 22.06.2018 14:17:34  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**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

## Числовые системы

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план ФМФИ-615Мз(5г)АБ.plx  
Педагогическое образование

С изменениями:  
протокол №7 от 26.02.2016  
протокол №1 от 30.08.2016  
протокол №4 от 30.11.2018

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72
в том числе:	
аудиторные занятия	20
самостоятельная работа	48
часов на контроль	4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 5

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*Иванюк М.Е.*

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 по направлению подготовки 44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015г. №1426)

составлена на основании учебного плана:

Педагогическое образование

С изменениями:

протокол №7 от 26.02.2016

протокол №1 от 30.08.2016

протокол №4 от 30.11.2018

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2014 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Аниськин В.Н.

Начальник УОП

\_\_\_\_\_ 

\_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Задачи изучения дисциплины

в области педагогической деятельности:

сформировать навыки самообразования и личностного роста;

сформировать представления об истории развития понятия числа;

Область профессиональной деятельности: образование, социальная сфера, культура.

Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Алгебра

Геометрия

Теория чисел

Математический анализ

Математическая логика и теория алгоритмов

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

Методика обучения математике в школе

Производственная практика (педагогическая практика)

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

#### СК-1: владеет основами фундаментальных математических теорий

**Знать:**

основные определения и теоремы курса «Числовые системы»;  
- аксиоматический подход к построению основных числовых систем

**Уметь:**

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

**Владеть:**

основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем.

#### СК-2: способен использовать методы математического моделирования

**Знать:**

этапы математического моделирования;  
- методы аксиоматического и конструктивного построения числовых систем, специфику каждого из них;

**Уметь:**

- осуществлять математическое моделирование;  
- строить модели основных числовых систем;

**Владеть:**

методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем.

#### СК-3: способен применять основной аппарат фундаментальных математических теорий к решению теоретических и практических задач

**Знать:**

- основные понятия и их свойства;  
- теорему математической индукции

**Уметь:**

- проводить доказательные рассуждения при решении задач;  
- оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;  
- формулировать математическую гипотезу, подтверждать или опровергать ее;

<b>Владеть:</b>
- правилами логического вывода;
-методом математической индукции при решении задач

**ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов**

<b>Знать:</b>
содержание школьного курса математики
способы и средства контроля результатов учебных достижений школьников по математике;

<b>Уметь:</b>
разрабатывать различные модели фрагментов уроков, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования;
проводить анализ различных моделей уроков и самоанализ разработанных и проведенных занятий, раскрывать особенности организации учебной деятельности учащихся на уроках математики с точки зрения различных подходов к учебно-познавательному процессу;
организовывать контроль и оценку знаний в процессе обучения математике;
самостоятельно подбирать индивидуальные задания для работы с учащимися с различным уровнем математической подготовки в общеобразовательных учреждениях различного типа;

<b>Владеть:</b>
навыками выбора разных подходов к организации учебно-познавательной деятельности учащихся с учетом конкретных условий для их реализации;

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>
содержание школьного курса математики
способы и средства контроля результатов учебных достижений школьников по математике;
основные определения и теоремы курса «Числовые системы»;
- аксиоматический подход к построению основных числовых систем
этапы математического моделирования;
- методы аксиоматического и конструктивного построения числовых систем, специфику каждого из них;
- основные понятия и их свойства;
- теорему математической индукции

<b>3.2 Уметь:</b>
разрабатывать различные модели фрагментов уроков, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования;
проводить анализ различных моделей уроков и самоанализ разработанных и проведенных занятий, раскрывать особенности организации учебной деятельности учащихся на уроках математики с точки зрения различных подходов к учебно-познавательному процессу;
организовывать контроль и оценку знаний в процессе обучения математике;
самостоятельно подбирать индивидуальные задания для работы с учащимися с различным уровнем математической подготовки в общеобразовательных учреждениях различного типа;
- строить модели основных числовых систем;
- применять метод математической индукции при доказательстве теорем;
- проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом;
- осуществлять математическое моделирование;
- строить модели основных числовых систем;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач,
- оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;
- формулировать математическую гипотезу, подтверждать или опровергать ее;

<b>3.3 Владеть:</b>
навыками выбора разных подходов к организации учебно-познавательной деятельности учащихся с учетом конкретных условий для их реализации;
основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем.
методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем.
- правилами логического вывода;
-методом математической индукции при решении задач

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Квнс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1.</b>			
1.1	Система натуральных чисел /Лек/	5	2	0
1.2	Система натуральных чисел /Пр/	5	6	4
1.3	Система натуральных чисел /Ср/	5	24	0
1.4	Системы целых и рациональных чисел Система действительных чисел /Лек/	5	4	2
1.5	Системы целых и рациональных чисел Система действительных чисел /Пр/	5	8	0
1.6	Системы целых и рациональных чисел Система действительных чисел /Ср/	5	24	0
1.7	/Зачёт/	5	4	0

#### 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

##### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Содержание лекций

Модуль 1.

1. Сущность аксиоматического метода построения математической теории. Требования, предъявляемые к системе аксиом: непротиворечивость, полнота, независимость, категоричность. Интерпретация и модель аксиоматической теории.
2. Система натуральных чисел. Аксиоматическое определение системы натуральных чисел. Аксиомы Пеано. Теорема математической индукции, ее доказательство и применение. Сложения натуральных чисел, свойства сложения. Умножение натуральных чисел, свойства умножения. Порядок во множестве натуральных чисел. Свойства неравенств. Обратные действия в системе натуральных чисел.
3. Необходимость расширения системы натуральных чисел. Необходимые алгебраические понятия. Аксиоматическое определение системы целых чисел. Характеристическое свойство. Изоморфизм моделей системы целых чисел. Пары первой степени и их свойства.
4. Построение модели системы целых чисел (конструктивное определение целого числа, проверка выполнимости аксиом I-IV). Расположенные, архимедовски расположенные и упорядоченные кольца. Расположенность и упорядоченность кольца целых чисел. Свойства целых чисел. Переход к школьной модели.
5. Необходимость расширения системы целых чисел. Необходимые алгебраические понятия. Аксиоматическое определение системы рациональных чисел. Характеристическое свойство. Изоморфизм моделей системы рациональных чисел. Расположенность, архимедовская расположенность и упорядоченность поля рациональных чисел. Переход к школьной модели.

Модуль 2.

6. Необходимость расширения системы рациональных чисел. Необходимые алгебраические понятия. Основные теории действительного числа. Аксиоматическое определение системы действительных чисел. Теорема о максимальности системы  $\mathbb{R}$ . Сечения в упорядоченном поле. Сечения во множестве рациональных чисел. Построение системы действительных чисел (по Дедекинду)
7. Последовательности элементов расположенного поля  $\mathbb{R}$  и их свойства. Фундаментальные последовательности и их свойства. Свойства фундаментальных последовательностей рациональных чисел. Построение системы действительных чисел (по Кантору)

##### 5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы студентов по темам

№	Тема дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Система натуральных чисел	Выполнение домашней работы	Домашняя работа
	Система целых чисел	Работа с конспектом лекции	Конспект лекции
	Система рациональных чисел		
	Система действительных чисел		
2.	Система натуральных чисел	Выполнение контрольной работы	Выполненная контрольная работа
	Система целых чисел		
	Система рациональных чисел		
3.	Система действительных чисел	Коллоквиум (письменная теоретическая работа)	Построена одна из моделей системы действительных чисел, представлены теоретические обоснования

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента

№	Тема дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Система натуральных чисел	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
	Система целых чисел		
	Система рациональных чисел		
	Система действительных чисел		
2.	Система натуральных чисел	Подготовка докладов и проведение фрагментов занятий	Доклад (с презентацией), конспект фрагмента занятия
	Система целых чисел		
	Система рациональных чисел		

Система действительных чисел
<b>5.3.Образовательные технологии</b>
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.
<b>5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация</b>
Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ю.Н. Смолин	Числовые системы : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=54576">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=54576</a>	Москва : Издательство «Флинта», 2009.,
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Б.К. Дураков	Краткий курс высшей алгебры : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69315">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69315</a>	Москва : Физматлит, 2006,
<b>6.2 Перечень программного обеспечения</b>			
- Acrobat Reader DC			
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite			
- GIMP			
- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)			
- 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			
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional			
- XnView			
- Архиватор 7-Zip			
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»			
<b>6.3 Перечень информационных справочных систем</b>			
- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)			
- SCOPUS издательства Elsevier			
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)			
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science			
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»			
- УИС РОССИЯ			
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»			
- ЭБС «ЛАНЬ»			
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)			
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»			
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)			
- Информационно-образовательная программа «Росметод»			
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»			
- СПС «Консультант-Плюс»			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт., Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Методические рекомендации для студентов по организации изучения дисциплины

Занятия по дисциплине проходят в лекционной форме и форме практических занятий. Студенты во время лекции должны быть внимательными слушателями, им необходимо конспектировать основные положения, определения, теоремы и их доказательства. Одна из основных задач студента на лекции – понять содержание излагаемых вопросов. После лекции необходимо еще раз просмотреть ее содержание, желательно познакомиться с соответствующей темой в предлагаемой преподавателем литературе, особенно если возникают вопросы по содержанию, выполнить задания на самостоятельную работу, которые преподаватель предложил на лекции (самостоятельно проработать отдельный вопрос; выполнить аналогичные выкладки и т.п.). Перед следующей лекцией необходимо обязательно уяснить смысл основных фактов, т.к. их знание необходимо для понимания последующего материала.

На практических занятиях студенты должны выработать конкретные умения и навыки. Поэтому надо активно выполнять все предложенные преподавателям упражнения, стараться выполнять их самостоятельно, а потом проверять свое решение с тем, которое выполняет студент у доски. Обязательно задавать вопросы преподавателю, если непонятен ход решения.

Обязательно выполнять упражнения для самостоятельной работы после практического занятия. Если что-то не получается очень полезно сначала разобраться самостоятельно. Можно пользоваться литературой, где много разобранных аналогичных примеров, записями с практического занятия. Для этого целесообразно самостоятельно решить разобранный аналогичный пример (приведенный в литературе или на практическом занятии), разобравшись при этом во всех мелочах. Можно решить несколько аналогичных примеров (более простых) и убедиться в правильности своего решения (посмотреть ответ в учебнике, спросить у однокурсников, спросить у преподавателя на консультации и т.п.). Прибегать к поиску готового решения неэффективно и бесполезно. Нужно проявить настойчивость. После такой работы каждая следующая тема будет даваться все легче и легче. Важно заниматься систематически.

При подготовке к контрольным работам целесообразно ознакомиться с ее структурой и содержанием. Если регулярно выполнялись все виды обязательной самостоятельной работы, делалось это самостоятельно, то достаточно выборочно решить по одному примеру из каждого задания в качестве подготовки к контрольной работе. В отдельных случаях можно прорешать или разобрать все задания. В учебнике есть подробно разобранные упражнения. Также там есть более простые упражнения и приведены ответы на них. При наличии вопросов, перед контрольной работой необходимо сходить на консультацию к преподавателю.

Для успешного освоения дисциплины студенту не достаточно только своих записей на лекциях и практических занятиях. Обязательно надо постараться взять рекомендованную литературу (библиотека вуза, читальный зал, методический кабинет кафедры). Особое внимание надо уделить обязательной литературе и методическим разработкам преподавателя, в том числе рабочей программе дисциплины. Полезные материалы можно найти в сети Интернет, в электронных математических библиотеках. Все эти действия (по поиску учебно-методических источников) необходимо проделать в самом начале семестра, чтобы пользоваться ими на всем протяжении изучения курса теории чисел. Необходимо внимательно относиться к соответствующим ссылкам и рекомендациям преподавателя.

При работе с литературой можно придерживаться следующих рекомендаций. Рассматриваемый вопрос желательно прочитать в нескольких источниках (лекции, основной учебник(и), научно-популярная литература). Начинать нужно с источников с наиболее простым изложением, посмотреть краткое изложение (самое основное, существенное) вопроса, познакомиться с практическим приложением теории на конкретных разобранных примерах в различных источниках (в разной литературе, как правило, приводятся разные примеры, чем больше примеров осознанно, тем лучше). При этом важно не просто читать литературу, а самостоятельно повторять на бумаге выкладки, детализировать их до степени полного осознания всех промежуточных звеньев рассуждений. Эта трудная работа, но проявив упорство, каждый следующий раз будет все легче и легче. Также важно обеспечить регулярность самостоятельной работы (лучше понемногу, но чаще). В рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения.

### 8.2. Методические рекомендации для преподавателей по организации изучения дисциплины

Учебная дисциплина «Числовые системы» является обязательным компонентом системы подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование по профилю подготовки «Математика». Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Дисциплина носит теоретический характер, являясь обобщением ранее изученных математических дисциплин.

Необходимо планомерно организовать каждое занятие, используя эффективные технологии обучения. Отметим, что выбор той или иной технологии проведения лекции, практического занятия должен соответствовать целям обучения числовых систем на базе аксиоматической системы натуральных чисел; строгое построение основных числовых систем; обоснование содержательно-методической линии числа в школьном курсе математики.

Отправным пунктом последовательных обобщений является рассмотрение системы натуральных чисел на основе общепринятой системы аксиом Пеано. Процесс обоснования понятия числа оказался достаточно сложным. В 1837 году У.Гамильтон создал арифметическую теорию комплексных чисел. В 70-х годах XIX века Г.Кантором, Р.Дедекиндом и К.Вейерштрассом построены различные логически эквивалентные теории действительных чисел. В работах Р.Дедекинда (1888) и Дж. Пеано (1891) получили обоснование натуральных, целые и рациональные числа. Полученные результаты явились толчком для развития аксиоматического метода, постановки и исследования проблем полноты и непротиворечивости математических теорий.

Курс «Числовые системы» дает полный ответ на вопрос о существовании чисел, более общих, чем комплексные. В этом курсе строго доказываются все известные свойства операций над числами и целый ряд понятий, используемых в школьной математике. Он способствует формированию и отработке навыков логического мышления. Курс «Числовые системы» тесно связан с учебными дисциплинами «Алгебра» (алгебраические структуры), «Математический анализ» (система действительных чисел), «Элементарная математика», «Теория чисел». Числовая линия – одна из основных содержательно-методических линий школьного курса математики. С натуральными числами и действиями над ними дети, фактически, знакомы на интуитивном уровне еще в дошкольном возрасте; математическая подготовка в средней общеобразовательной школе любого профиля включает формирование представлений о натуральных, целых, рациональных и действительных числах и основных операциях над ними.

Таким образом, в содержании школьного математического образования заложена идея последовательного расширения числовой системы. Отсюда следует, что учитель математики должен достаточно глубоко знать принципы построения основных числовых систем и иметь осознанное представление о строгих математических теориях этих систем. В результате изучения дисциплины студенты должны усвоить общие цели и принципы построения основных числовых систем; принцип расширения и его реализацию при построении конкретных числовых систем, получить осознанные представления о способах построения упорядоченного полукольца натуральных чисел, упорядоченного кольца целых чисел, упорядоченного поля рациональных чисел, непрерывного поля действительных чисел, поля комплексных чисел, о структуре и основных свойствах изученных числовых систем. Все это должно быть направлено на формирование у студентов осознанного представления о научных основах построения основных числовых систем в школьном курсе математики.

Следует отметить обобщающий характер данного курса. Он строится на основе знаний, полученных студентами при изучении основных математических дисциплин на младших курсах, и представляет собой целенаправленное обобщение этих знаний с точки зрения обоснования числовой линии в математике. Поэтому курс имеет, в основном, теоретическую направленность. Основные формы организации занятий: лекции, практические и самостоятельные занятия. Основное содержание курса предполагается излагать на лекциях. Практические занятия могут быть построены как традиционным образом, так и в форме семинарских занятий. Непосредственные практические занятия могут быть посвящены решению традиционных арифметических задач (в широком смысле) с их полным теоретическим обоснованием в соответствии с содержанием данного курса. Также на практических занятиях возможно обсуждение различных способов построения числовых систем, установление связей данного курса с другими математическими дисциплинами – прежде всего, с общим курсом алгебры, раскрытие научных основ числовой линии школьного курса математики. Возможно подготовка докладов по наиболее важным вопросам курса. Преподаватель на практических занятиях контролирует знания обучаемых по теоретическому материалу, изложенному на лекциях, и результаты самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучаемых включает самостоятельные занятия под руководством преподавателя и самостоятельную работу.

Самостоятельная работа состоит из систематического закрепления теоретического материала, выполнения текущих заданий. Самостоятельная работа осуществляется по следующим направлениям: изучение теоретического материала, изложенного на лекциях или оставленного для самостоятельной проработки; закрепление навыков выполнения заданий после проведения практических занятий; выполнение домашних работ. Следует отметить, что посещение лекционных и практических занятий не является достаточным условием усвоения курса студентом. Необходима активная самостоятельная работа. При подготовке к очередному лекционному занятию студенту следует в целом восстановить (повторить) материал предыдущей лекции (по собственным записям или по соответствующему учебнику), возможно сделав опорный конспект лекции. Такой уровень усвоения материала подразумевает знание определений основных понятий и формулировок основных утверждений. Желательно также заполнить пробелы предыдущей лекции: ответить на поставленные во время ее чтения вопросы; выполнить упражнения; восстановить доказательства или их фрагменты утверждений. При подготовке к практическому занятию следует, во-первых, выполнить соответствующее практическое домашнее задание. Во-вторых, следует изучить соответствующий теме очередного занятия теоретический материал. Для этого уметь восстановить по памяти определения основных понятий, формулировки основных утверждений. Следует также разобраться в примерах, иллюстрирующих понятия, приведенных во время лекции, а также в образцах решения задач, рассмотренных на лекции. Уметь приводить собственные примеры, иллюстрирующие понятия.

В рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания индивидуальных результатов обучения. Возможные виды учебной работы студентов и критерии оценивания представлены в Балльно-рейтинговой карте дисциплины. Отметим, что следует учитывать результаты обучения студента непосредственно в процессе освоения модуля дисциплины по следующим критериям: активное участие в ходе занятия; результаты подготовки домашнего задания; высокое качество выполнения поставленных задач; способность самостоятельно и в отведенный срок решать новые задачи.





## Балльно-рейтинговая карта дисциплины Числовые системы

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль 1. Системы натуральных, 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 студента)	0	7
Контрольное мероприятие по модулю		28	28
Промежуточный контроль		28	50
Модуль 2. Системы рациональных, 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 студента)	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
Модуль 1. Системы натуральных, целых чисел		

Текущий контроль по модулю			
1.	<p>Аудиторная работа</p> <p>- Решение типовых задач, предложенных преподавателем, по рассматриваемой теме у доски по известным (изучаемым) алгоритмам</p> <p>- опережающее решение задач с места, решение дополнительных задач</p>	<p>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1,5:</p> <p>0,5 – студент знает теорию, студент решает задачу по наводящим вопросам преподавателя</p> <p>1 – студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения</p> <p>1,5 - студент знает теорию, студент знает алгоритмы решения задачи, самостоятельно решает, объясняя каждый этап решения, предлагает свое (оригинальное) решение</p>	<p>Метод математической индукции</p> <p>Знает теорему математической индукции, умеет применять метод математической индукции при доказательстве теорем, решении задач</p> <p>владеет методом математической индукции при решении задач</p>
	<p>Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях</p>	<p>Список теоретических вопросов составляют студенты самостоятельно по лекциям</p> <p>Критерии оценки, кол-во баллов 0-1:</p> <p>0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа</p> <p>0,5 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства</p> <p>1 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы</p>	<p>Системы натуральных, целых чисел</p> <p>Знает основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; аксиоматический подход к построению основных числовых систем,</p> <p>Умеет строить модели основных числовых систем; доказывать основные теоремы, проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;</p> <p>Владеет основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем, методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем, правилами логического вывода</p>
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)		
	<p>Выполнение домашней работы</p>	<p>Критерии оценки, кол-во баллов: 0,5-1</p> <p>0,5 – все задания домашней работы выполнены, имеются арифметические ошибки</p> <p>1- все задание домашней работы выполнены правильно</p>	<p>Метод математической индукции</p> <p>Знает теорему математической индукции, умеет применять метод математической индукции при доказательстве теорем, решении задач</p> <p>владеет методом математической индукции при решении задач</p>
	<p>Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме</p>	<p>Критерии оценки</p> <p>0,5 – конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво, структурирован</p> <p>1 - конспект лекции соответствует теме и отражает основные положения, сообщенные лектором, написан разборчиво,</p>	<p>Системы натуральных, целых чисел</p> <p>знает:</p> <p>базовые понятия, теоремы дисциплины</p> <p>умеет:</p> <p>анализировать полученные результаты; формулировать выводы</p>

		структурирован, содержит дополнительные сведения, подобранные студентом из других источников. Количество баллов 0,5-1	
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)		
	Банк задач	Создать банк заданий по теме Критерии оценки 5 - студент подобрал все типы задачи (по 5 задач каждого типа) 10 - студент подобрал задачи всех типов и представил их решения Количество баллов 0-10	Математическая индукция Знает теорему математической индукции, умеет применять метод математической индукции при доказательстве теорем, решении задач владеет методом математической индукции при решении задач
	Решение дополнительных задач	Примеры заданий представлены ниже Критерии оценки 0,5 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, 1 – задача решена верно, дано теоретическое обоснование решения, студент объясняет решение, свободно владея теоретическим материалом Количество баллов 0,5-1	Математическая индукция Знает теорему математической индукции, умеет применять метод математической индукции при доказательстве теорем, решении задач владеет методом математической индукции при решении задач
	Ментальная карта модуля	Составить ментальную карту модуля Критерии оценки В карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, студент формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы Количество баллов 0-5.	Системы натуральных, целых чисел знает: базовые понятия, теоремы дисциплины умеет: анализировать полученные результаты; формулировать выводы
Контрольное мероприятие по модулю			
	Контрольная работа	Пример работы приведен ниже Критерии оценки Каждое задание оценивается в 7 баллов: задача решена правильно, даны обоснования, пояснения к каждому этапу решения задачи; студент знает все определения и свойства понятий, умеет доказывать теоремы, владеет методами доказательства Количество баллов 0-28	Системы натуральных, целых чисел Знает основные определения и теоремы раздела «Натуральные числа», «Целые числа», аксиоматический подход к построению числовых систем, этапы математического моделирования; метод конструктивного построения числовых систем, теорему математической индукции, Умеет строить модели основных числовых систем; применять метод математической индукции при доказательстве теорем; осуществлять математическое моделирование, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; формулировать математическую гипотезу, подтверждать или опровергать ее; Владеет основами аксиоматического метода на примере построения классических число-

		вых систем, методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем, правилами логического вывода; методом математической индукции при решении задач
Промежуточный контроль		
Модуль 2. Системы рациональных, действительных чисел		
Текущий контроль по модулю		
1.	Аудиторная работа	
	<p>Ответы на теоретические вопросы на практических занятиях</p> <p>Сформулировать определения основных понятий, их свойства, теоремы Критерии оценки 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-1</p>	<p>Системы рациональных, действительных чисел Знает основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; аксиоматический подход к построению основных числовых систем, умеет строить модели основных числовых систем; доказывать основные теоремы, проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; владеет основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем, методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем, правилами логического вывода.</p>
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	
	<p>Выполнение домашней работы</p> <p>Подготовка теоретических вопросов по теме Критерии оценки 0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа 0,5 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства 1 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы Количество баллов 0-1</p>	<p>Системы рациональных, действительных чисел Знает основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; аксиоматический подход к построению основных числовых систем, умеет строить модели основных числовых систем; доказывать основные теоремы, проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; владеет основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем, методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем, правилами логического вывода.</p>
	<p>Ведение конспекта лекций и работа с ним по предложенной схеме</p> <p>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</p>	<p>Системы рациональных, действительных чисел знает: базовые понятия, теоремы дисциплины умеет: анализировать полученные результаты;</p>

		разборчиво, структурирован, содержит дополнительные сведения, подобранные студентом из других источников. Количество баллов 0,5-1	
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)		
	Выступление с докладом	<p>Подготовить доклад</p> <p>Критерии оценки</p> <p>5 – выступление подготовлено совместно с преподавателем, тема доклада расширяет (углубляет) изученный на занятиях материал, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично.</p> <p>10 - выступление подготовлено совместно с преподавателем, тема доклада расширяет (углубляет) изученный на занятиях материал, студент свободно владеет материалом, продемонстрировано умение искать необходимую информацию, материал представлен логично, использованы возможности информационных технологий во время представления доклада.</p> <p>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, студент свободно владеет материалом.</p> <p>Количество баллов 5-15</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История возникновения и развития теоретической арифметики.</li> <li>2. Различные модели построения системы действительных чисел.</li> <li>3. Поле комплексных чисел как расширение поля действительных чисел.</li> <li>4. Различные формы записи комплексных чисел и связь между ними.</li> <li>5. Модели системы комплексных чисел</li> <li>6. Тело кватернионов</li> <li>7. Система октав</li> <li>8. Теорема Фробениуса</li> <li>9. Линейные пространства над произвольным числовым полем.</li> <li>10. Тему формулирует студент самостоятельно, согласовав с преподавателем</li> </ol> <p>Знает основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; аксиоматический подход к построению основных числовых систем, умеет строить модели основных числовых систем; доказывать основные теоремы, проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; владеет основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем, методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем, правилами логического вывода</p>
	Ментальная карта модуля	<p>Составить ментальную карту модуля</p> <p>Критерии оценки</p> <p>В карте отражены все основные понятия темы, корректно установлены связи, студент формулирует определения всех понятий и их свойства, основные теоремы</p> <p>Количество баллов 0-5</p>	<p>Системы рациональных, действительных чисел</p> <p>знает: базовые понятия, теоремы дисциплины</p> <p>умеет: анализировать полученные результаты;</p> <p>.</p>
Контрольное мероприятие по модулю			
	Коллоквиум	<p>2 теоретических вопроса по теме</p> <p>Критерии оценки</p> <p>0 баллов – теоретический материал не освоен</p>	<p>Системы рациональных, действительных чисел</p> <p>Знает основные определения и теоремы курса «Числовые системы»; аксиоматический подход к построению основных</p>

	<p>14 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства</p> <p>28 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы</p> <p>Количество баллов 0-28</p>	<p>числовых систем, умеет строить модели основных числовых систем; доказывать основные теоремы, проверять выполнимость требований, предъявляемых к системе аксиом; оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения; владеет основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем, методом математического моделирования при аксиоматическом и конструктивном построении числовых систем, правилами логического вывода.</p>
Промежуточный контроль		