

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория чисел

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

44.03.05 Педагогическое образование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Математика и физика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2020

Арзамас

2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.02.01 «Теория чисел» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Математика и Физика.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 1 семестре первого курса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции)**	
ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР 4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.	<i>Знать</i> содержание, сущность, закономерности, базовые теории курса «Теории чисел», роль дисциплины в будущей профессиональной деятельности, в частности при изучении школьной математики, формировании научной картины мира.	тестовые задания
	ИПКР 4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.	<i>Уметь</i> анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых тем и разделов: двучленные сравнения по простому модулю; индексы, свойства индексов; приложение теории сравнений к решению задач ОГЭ и ЕГЭ по математике, творческих задач и отображать в область будущей профессиональной деятельности.	Контрольная работа,
	ИПКР 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	<i>Владеть</i> различными методами анализа основных понятий, методами и различными способами решения задач и доказательства теорем.	Итоговая контрольная работа, тестовые задания
ПКР-5 Способен конструировать содержание образования в предметной области в соответствии с требованиями ФГОС соответствующего уровня образования, с уровнем развития	ИПКР 5.1 Знает требования ФГОС соответствующего уровня образования к содержанию образования в предметной области, примерные образовательные программы и учебники по преподаваемому предмету, перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам	<i>Знать</i> требования ФГОС соответствующего уровня образования к содержанию образования в математике, примерные образовательные программы и учебники по алгебре, математике, перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса.	Итоговая контрольная работа

современной науки и с учетом возрастных особенностей обучающихся / воспитанников	организации и реализации образовательного процесса. ИПКР 5.2 Умеет конструировать предметное содержание обучения в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся / воспитанников; разрабатывать рабочие программы на основе примерных образовательных программ.	Уметь конструировать предметное содержание обучения в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей учащихся; разрабатывать элементы рабочей программы по элективным курсам алгебры на основе примерных образовательных программ.	Контрольная работа, проектная работа
	ИПКР 5.3 Владеет навыками конструирования и реализации предметного содержания и его адаптации в соответствии с особенностями обучающихся / воспитанников.	Владеть навыками конструирования и реализации предметного содержания по теории делимости и его адаптации в соответствии с особенностями учащихся.	Контрольная работа, тестовые задания, проектная работа

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 з. е.
часов по учебному плану, из них	72
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:	
– занятия лекционного типа	16
– занятия семинарского типа	16
контроль самостоятельной работы	1
промежуточная аттестация зачет	1
Самостоятельная работа	39

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)		Контроль самостоятельной работы	промежуточной аттестации (контроля)	теоретического обучения
			семинары, практические занятия	лабораторные работы			

	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная
Тема 1. Отношение делимости в кольце целых чисел.	8		2		2								4	
Тема 2. НОД и НОК целых чисел.	9		2		2								5	
Тема 3. Простые числа. Теорема Евклида.	8		2		2								4	
Тема 4. Конечные и бесконечные цепные дроби.	9		2		2								5	
Тема 5. Отношение сравнения по модулю m , свойства сравнений.	9		2		2								5	
Тема 6. Теоремы Эйлера и Ферма. Функция Эйлера.	9		2		2								5	
Тема 7. Многочленные сравнения. Сравнения первой степени.	8		2		2								4	
Тема 8. Первообразные корни. Индексы. Свойства.	11		2		2								7	
В том числе текущий контроль	1								1					
Зачет														
ИТОГО	72		16		16				1				39	

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Теория чисел, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9988>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория чисел» осуществляется в следующих видах:

- подготовка к лекциям,
- подготовка к практическим занятиям,
- подготовка к итоговой контрольной работе,
- подготовка к тестовым заданиям;
- создание проектной работы;
- подготовка к зачету.

Методические рекомендации к самостоятельной работе

Методические рекомендации по подготовке к лекциям по дисциплине «Теория чисел»

Проведение лекций по дисциплине «Теория чисел» требует специальной подготовки студента для привлечения к активному взаимодействию и успешному восприятию материала.

Действия студентов при подготовке к лекции должны быть следующими:

1. Выучить основные определения, рассмотренные на лекции.
2. Привести примеры на каждое, изученное определение.
3. Доказать свойства, изученных объектов.
4. В формулировке теоремы четко выделить и записать посылку, заключение теоремы (если A , то или $A \rightarrow B$)
5. Прочитать доказательство теоремы и написать: основной метод доказательства (если это возможно); пункты доказательства; определения, свойства, теоремы, леммы, которые присутствуют в доказательстве.
6. Самостоятельно доказать теорему.
7. Выполнить задания для самостоятельного решения, предложенные преподавателем на лекции.
8. На полях тетради сделать отметку «+», если теоретический материал изучен; «-» если имеются вопросы при изучении теоретического материала, задать по электронной почте: lar.nesterowa2011@yandex.ru
9. По материалам лекции составить опорную граф-схему.
10. В конце конспекта указать вопросы по материалу лекции и оценить сделанное, выставив себе оценку за самостоятельную подготовку к лекции.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Теория чисел»

Подготовка к практическим занятиям – традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, решение задач для аудиторной работы и задач для самостоятельного решения, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных вопросов (разделов).

Решение задач по теории чисел невозможно без изучения теоретического материала, поэтому от студента требуется выяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

Готовиться к практическим занятиям студентам необходимо заблаговременно.

Подготовка к практическим занятиям включает в себя:

- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных интернет источников;
- изучение дополнительной литературы по теме практического занятия с обязательным конспектированием материала, который понадобится при решении задач на практическом занятии;
- выполнение заданий для самостоятельного решения.

Помните, что необходимо:

- выписать основные термины и запомнить их дефиниции;
- записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросы, чтобы затем на занятии или по электронной почте: lar.nesterowa2011@yandex.ru, получить на них ответы;
- записать основные алгоритмы, методы (способы) решения задач по темам курса «Теория чисел»;
- обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений в освоении материала практической работы.

Большую помощь при подготовке к занятиям может оказать изучение публикаций в научных журналах, а также специальные Интернет-ресурсы по тематике дисциплины, указанные п. 6 настоящей рабочей программы дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к итоговой контрольной работе по дисциплине «Теория чисел»

Контрольные работы являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов. Целью контрольных работ является выработка умений и навыков самостоятельной работы; формирование навыков решения математических задач, работы со специальной литературой и умения применять свои знания при решении конкретных задач по различным темам (разделам). В курсе «Теория чисел» имеются два вида контрольных работ: контрольная работа, которая проводится при изучении определенной части теоретического и практического материала, в середине семестра и итоговая контрольная работа (самостоятельная) – в конце семестра, включает весь пройденный материал дисциплины. Аудиторная контрольная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено».

Методические рекомендации студенту

1. Внимательно прочитайте материал по конспектам, составленным на учебных занятиях.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Если вопрос вынесен на самостоятельное изучение, постарайтесь разобраться с непонятным, в частности, с новыми терминами.
4. Выполните примерный вариант контрольной работы для самопроверки.
5. Запишите основные алгоритмы, методы, способы выполнения предложенных заданий.
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий примерного варианта контрольной работы.
8. В случае затруднения решения задач в примерной контрольной работе, необходимо найти соответствующую тему (раздел) курса и рассмотреть еще раз решения задач для аудиторной и самостоятельной работы.
9. Приступить к решению заданий примерной контрольной работы.
10. Записать основные моменты решения задач контрольной работы, которые вызвали затруднение при их выполнении.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем.

Методические рекомендации по подготовке к выполнению тестовых заданий по дисциплине «Теория чисел»

Тестирование является одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов. Целью тестовых заданий является выработка умений и навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии, материал учебника, пособия. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.
 2. Обратите внимание, как использовались данные формулы или выполнялись чертежи при решении задач на занятии.
 3. Решите предложенные типовые задачи.
 4. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.
 5. Проанализируйте полученный результат (проверьте правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы, верность чертежей).
 6. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями.
- Показатели результатов работы для самопроверки:
- грамотная запись условия задачи и ее решения;
 - грамотное использование формул или выполнение чертежей;

- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

Методические рекомендации по подготовке проектной работы по дисциплине «Теория чисел»

Проектная работа - это не реферат, а работа, в которой студенты раскрывают уже известные понятия (темы) по-новому: указывают модели, межпредметные связи, формулируют следствия из теорем, лемм; доказывают теоремы, свойства другими методами и т.д..

Любая проектная работа должна решать или найти возможные пути решения поставленной проблемы; иметь собственные выводы по проблеме.

Цель проектной работы - приобретение обучающимися следующих умений и навыков:

- Видеть проблему и соотносить с ней фактический материал.
- Выдвигать гипотезу и осуществлять мысленный эксперимент.
- Анализировать ход поиска решения задач.
- Осуществлять поиск необходимой информации в различных источниках.
- Вычленять нужную информацию (информационные умения).
- Обрабатывать, анализировать, обобщать, систематизировать, интерпретировать полученную информацию.

- Грамотно излагать собранный и обобщенный материал, публично представлять его.

Делать выводы из собранного материала.

Основные этапы работы над проектом:

1. Выбор темы исследования.
2. Написание плана.
3. Работа над введением.
4. Работа над основной частью.
5. Работа над заключением.

Методические рекомендации по подготовке к зачету по дисциплине «Теория чисел»

Зачет проводится в традиционной форме (ответы на вопросы к зачету).

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	Зачтено		
Знания	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. До-	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям програм-

	ошибки.	бок.	пущено несколько негрубых ошибок.	мы подготовки, без ошибок.
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки устного опроса студента на лекции, практическом занятии

Оценка «отлично» – Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный.

Оценка «хорошо» – Ответ полный и правильный, на основании изученной теории; материал изложен в определенной логической последовательности при этом допущены две–три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или неполный, несвязный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» – Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки тестового задания

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Критерии оценки выполнения заданий контрольной работы

Оценка «зачтено» – ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две–три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка «не зачтено» – ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценки выполнения заданий итоговой контрольной работы

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Критерии оценки проектной работы

Оценка «отлично» – работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической пе-

чати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов.

Оценка «хорошо» – работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка «удовлетворительно» – работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

Критерии устного ответа студента при опросе на зачете

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружился существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенций ПКР-4

Укажите правильный ответ

1. Число a делится на $b \neq 0$ с остатком, если:

1) $a = bq + r$; 2) $b = aq + r$; 3) $a = bq + r$, $0 \leq r < |b|$; 4) $a = bq$; 5) $b = ag$.

2. Алгоритм Евклида это

1. способ поиска всех простых чисел;

2. метод поиска всех составных чисел, заканчивающийся в конечное число шагов;

3. способ вычисления НОД, заканчивающийся в конечное число шагов;

4. метод вычисления НОК чисел;

5. способ вычисления функции Эйлера.

3. Натуральное число p называется простым, если имеет ровно:

1) два делителя; 2) три делителя; 3) два натуральных делителя 1 и p ; 4) четыре делителя ± 1 , $\pm p$; 5) 0 делителей.

4. НОД(a_1, a_2) обладает следующими свойствами:

$$1. \text{НОД}(a_1, a_2) = \frac{|a_1 a_2|}{\text{НОК}(a_1, a_2)}$$

$$2. \text{НОД}(a_1 k, a_2 k) = \frac{|a_1 k a_2 k|}{\text{НОК}(ka_1, ka_2)}$$

3. $\text{НОД}(a_1, a_2) = (a_1 a_2) \cdot \text{НОК}(a_1, a_2)$
4. Если $\text{НОК}(a_1, a_2) = |a_1 a_2|$, то $\text{НОД}(a_1, a_2) = 1$.
5. $\text{НОД}(a_1, a_2, a_3)$ не вычисляется для трех и более чисел.

**Типовые задания контрольной работы для оценки
сформированности компетенций ПКР-5**

1. Вычислите НОД (a, b) и выразите его в виде линейной комбинации: $a=1232, b=1672$
2. Разделите числа $(-b)$ на $(-a)$ из задания № 1.
3. Записать числа a и b в системе счисления с основанием g и найти их сумму и разность: $a=111_2, b=40_5, g=6$.
4. Найти остаток от деления: $3^{100} + 2^{100}$ на 10
5. Найти две последние цифры чисел: 19^{240}

**Типовые задания итоговой контрольной работы для оценки
сформированности компетенций ПКР-4**

1. Количество простых чисел, находящихся между числами 470 и 520 равно:
1) 12; 2) 24; 3) 6; 4) 29; 5) 10.
2. Значение функции Эйлера для простого числа p может быть найдено по формулам:
1) $\varphi(p) = p(p-1)$; 2) $\varphi(p) = p^2(p-1)$; 3) $\varphi(p) = p-1$; 4) $\varphi(p) = p+1$; 5) $\varphi(p) = (p-1)(p-2)$.

сформированности компетенций ПКР-5

3. Сравнение $283x^{20} + 759x^{18} + 325x^{14} + 74x^2 \equiv 0 \pmod{5}$ равносильно:
1) $3x^4 + 7x^2 \equiv 0 \pmod{5}$; 2) $3x^5 + 4x^3 + 4x^2 \equiv 0 \pmod{5}$;
3) $x^4 + 2x^3 + x^2 \equiv 0 \pmod{5}$; 4) $3x^4 + 2x^3 \equiv 0 \pmod{5}$; 5) $x^4 + x^2 \equiv 0 \pmod{5}$.
4. Количество цифр до периода и в периоде дроби $\frac{1}{150}$ равно:
1) 1 и 6; 2) 2 и 3; 3) 3 и 2; 4) 2 и 1; 5) 1 и 3.
5. Наибольшее число воскресений в году может быть равно:
1) 34; 2) 53; 3) 100; 4) 25; 5) 87?

**Типовые темы проектной работы для оценки
сформированности компетенций ПКР-5**

1. Докажите, что все числа вида 16, 1156, 111556, 11115556, ... являются полными квадратами.
2. Докажите, что при любом натуральном значении n числа $3n+5$ и $5n+8$ взаимно просты.
3. Запишите число $0,11(7)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Докажите, что числа $\sqrt[3]{2}$ и $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ – иррациональные.
5. Решите уравнение $3x - 4y = 1$ в целых числах.
6. Докажите, что уравнение $x^2 + 1 = 3y$ не имеет решений в целых числах.
7. Перед каждым из чисел 14, 15, ..., 20 и 6, 7, ..., 10 произвольным образом ставят знак плюс или минус, после чего от каждого из образовавшихся чисел первого набора отнимают каждое из образовавшихся чисел второго набора, а затем все 35 полученных результатов складывают. Какую наименьшую по модулю и какую наибольшую сумму можно получить в итоге?
8. Найдите все пары натуральных чисел $m \leq n$ разной четности, удовлетворяющие уравнению $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{12}$.

Типовые вопросы к зачету для оценки сформированности компетенций ПКР-4, ПКР-5

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1 семестр		
1.	Отношение делимости в кольце целых чисел. Деление целых чисел без остатка.	ПРК-4
2.	Деление целых чисел с остатком.	ПРК-4
3.	НОД целых чисел. Алгоритм Евклида.	ПРК-4
4.	НОД нескольких целых чисел и способ его нахождения.	ПРК-4
5.	Взаимно простые числа. Теоремы 1 – 4.	ПРК-4
6.	Взаимно простые числа. Теоремы 5-8.	ПРК-4
7.	НОК целых чисел. Формула для нахождения НОК двух чисел. Свойства НОК.	ПКР-5
8.	НОК нескольких целых чисел.	ПКР-5
9.	Простые числа. Бесконечность множества простых чисел.	ПКР-5
10.	Представление натуральных чисел в виде произведения простых множителей.	ПКР-5
11.	Каноническое представление натуральных чисел. НОД и НОК целых чисел, представленных в каноническом виде.	ПКР-5
12.	Число и сумма натуральных делителей.	ПКР-5
13.	Систематические числа. Перевод из одной системы счисления в другую.	ПРК-4
14.	Систематические числа. Сложение и умножение чисел в произвольной системе счисления.	ПРК-4
15.	Конечные цепные дроби. Представление рационального числа конечной цепной дробью.	ПРК-4
16.	Подходящие дроби. Теоремы 1 – 3 о подходящих дробях.	ПРК-4
17.	Подходящие дроби. Теоремы 4 – 6 о подходящих дробях.	ПРК-4
18.	Представление действительных чисел цепными дробями. Предел подходящих дробей.	ПРК-4
19.	Подходящие дроби бесконечной цепной дроби. Теоремы 2 – 4.	ПРК-4
20.	Сравнения. Свойства сравнений.	ПРК-4
21.	Полная система вычетов.	ПРК-4
22.	Приведенная система вычетов.	ПКР-5
23.	Функция Эйлера. Теоремы о вычислении функции Эйлера.	ПКР-5
24.	Теоремы Эйлера и Ферма.	ПКР-5
25.	Многочленные сравнения.	ПРК-4
26.	Сравнения первой степени. Теоремы 1 и 2.	ПРК-4
27.	Сравнения первой степени. Теоремы 3,4.	ПРК-4
28.	Порядок числа по данному модулю. Свойства порядков.	ПРК-4
29.	Первообразные корни. Практический прием нахождения порядка числа.	ПРК-4
30.	Индексы числа по простому модулю. Свойства индексов.	ПРК-4
31.	Вычеты степени n по простому модулю.	ПРК-4
32.	Квадратичные вычеты по простому модулю $p > 2$.	ПРК-4
33.	Арифметическое приложение теории сравнений. Признаки делимости.	ПРК-4
34.	Арифметическое приложение теории сравнений. Определение длины периода дроби.	ПРК-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Виноградов И. М. Основы теории чисел/ И.М. Виноградов.- М.: М.: Издательство Юрайт, 2019.- 102с.- ": [Электронный ресурс].
– Адрес доступа: <https://urait.ru/viewer/osnovy-teorii-chisel-441837#page/1>
2. Ларина С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля: учеб. Пособие для академического бакалавриата / С.В. Ларин.- .- 2-е изд. испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2019.- 160с.- ": [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://urait.ru/viewer/algebra-i-teoriya-chisel-gruppy-kolca-i-polya-441295#page/1>
3. Чебышев П.Л. Теория чисел. Теория вероятностей. Теория механизмов / П.Л. Чебышев: отв. ред. И.М. Виноградов: соств. А.О. Гельфонд.- - М.: Издательство Юрайт, 2019.- 457с. - ": [Электронный ресурс]. – Адрес доступа <https://urait.ru/viewer/teoriya-chisel-teoriya-veroyatnostey-teoriya-mehanizmov-442579#page/1>

б) дополнительная литература:

1. Бухштаб А.А. Теория чисел: учебное пособие / А.А Бухштаб. — М.: Издательство Лань, 2015. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0847-4 // ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/65053#authors>
2. Глухов М.М., Елизаров В.П., Нечаев А.А. Алгебра: учебное пособие / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А.Нечаев. — М.: Издательство Лань, 2015. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1961-6// ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: https://e.lanbook.com/book/67458?category_pk=907#book_name
3. Веретенников Б.М., Михалева М.М. Алгебра и теория чисел. Часть I: учебное пособие / Б.М. Веретенников, М.М Михалева. — Урал: Издательство Уральский федеральный университет, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-7996-1193-4.// ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: https://e.lanbook.com/book/98313?category_pk=907#authors
4. Веселова Л.В., Тихонов О.Е. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Л.В Веселов, О.Е Тихонов. — Казань: Издательство Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 107 с. — ISBN 978-5-7882-1636 .// ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. – Адрес доступа https://e.lanbook.com/book/73214?category_pk=907#book_name
5. Математика и информатика:[учебно-метод.пособие] / сост.: С.А.Атрощенко, Л.Ю.Нестерова, Е.А.Первушкина; АФ ННГУ. – Арзамас: АФ ННГУ, 2014.
Ч.1: Математика: Алгебра и геометрия. – 2014. – 79 с.
Ч.2: Математика: Математический анализ и теория вероятностей. – 2014. – 92 с.
Ч.3: Современные информационные технологии. – 2014. – 89 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: (ноутбук, проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Теория чисел** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23).

Автор(ы):
к.п.н., доцент

Нестерова Л.Ю.

Рецензент (ы):
к.п.н., доцент

Атрощенко С.А.

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук
Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.