

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан

физико-математического

факультета

Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки **Математика и Информатика**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП **нормативный срок освоения 5 лет**

Факультет **физико-математический**

Кафедра **математики и МПМД**

Рязань, 2020

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Теория чисел» является формирование компетенций в соответствии с требованием стандарта, изучение свойств целых чисел, овладение алгоритмами, используемыми в теории чисел, и методами решения теоретико-числовых задач; знакомство со свойствами алгебраических и трансцендентных чисел. Программой предусматривается изучение трех взаимосвязанных тем: теории делимости целых чисел, теории сравнений и введения в теорию алгебраических и трансцендентных чисел. При освоении дисциплины совершенствуется общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения теоретико-числовых задач и задач, связанных с приложениями теории чисел. Дисциплина является теоретической основой для преподавания математики в средней школе.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Учебная дисциплина **Б.1.В.ОД.4.4. «Теория чисел»** относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:  
*«Алгебра» и дисциплины школьного курса математики.*

2.3. Перечень смежных и последующих учебных дисциплин, для которых необходимо знать, уметь и владеть учебным материалом, формируемым данной учебной дисциплиной:

- *Числовые системы*
- *Методика обучения математике*

**2.4.** Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	1) некоторые применения теории чисел в вопросах кодирования информации 2) возможности компьютерных математических систем для использования их в теории чисел 3) способы получения знаний по теории чисел в сети Интернет	1) использовать теоретико числовые знания для изучения задач кодирования информации 2) работать со справочной информацией в компьютерных математических системах 3) находить справочную информацию в сети Интернет	1) приемами использования знаний по теории чисел при анализе информации 2) навыками работы со справочными системами 3) способами поиска информации по теории чисел в сети Интернет
2.	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности

3.	ПК-1	<p>Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p>1) содержание основных теоретико-числовых понятий  2) основные алгоритмы решения теоретико-числовых задач  3) возможности использования научных основ теории чисел в процессе преподавания школьного курса математики</p>	<p>1) обосновывать теоретико-числовые утверждения  2) решать типовые задачи по теории чисел  3) использовать теоретико-числовой материал при решении задач элементарной математики</p>	<p>1) основными алгоритмами решения теоретико-числовых задач  2) приемами доказательств теоретико-числовых утверждений  3) методами применения теории чисел при решении задач элементарной математики</p>
----	------	---	--	--	---

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Теория чисел					
<b>Цель дисциплины</b>	<i>Целями освоения дисциплины «Теория чисел» являются формирование компетенций в соответствии с требованиями стандарта, изучение свойств целых чисел, овладение алгоритмами, используемыми в теории чисел, и методами решения теоретико-числовых задач; знакомство со свойствами алгебраических и трансцендентных чисел. Программой предусматривается изучение трех взаимосвязанных тем: теории делимости целых чисел, теории сравнений и введения в теорию алгебраических и трансцендентных чисел. При освоении дисциплины совершенствуется общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения теоретико-числовых задач и задач, связанных с приложениями теории чисел. Дисциплина является теоретической основой для преподавания математики в средней школе.</i>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общекультурные компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) некоторые применения теории чисел в вопросах кодирования информации</li> <li>2) возможности компьютерных математических систем для использования их в теории чисел</li> <li>3) способы получения знаний по теории чисел в сети Интернет</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) использовать теоретико-числовые знания для изучения задач кодирования информации</li> <li>2) работать со справочной информацией в компьютерных математических системах</li> <li>3) находить справочную информацию в сети Интернет</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) приемами использования</li> </ol>	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий	Защита контрольных работ, отчет по письменным домашним заданиям, экзамен	<p><b>Пороговый</b> Знает некоторые применения теории чисел в задачах хранения и переработки информации. Способен назвать некоторые применения теории чисел, связанные с поиском информации.</p> <p><b>Повышенный</b> Способен использовать теоретико-числовую информацию в смежных областях. Владеет приемами поиска и обработки необходимой теоретико-числовой информации</p>

		<p>знаний по теории чисел при анализе информации</p> <p>2) навыками работы со справочными системами</p> <p>3) способами поиска информации по теории чисел в сети Интернет</p>			
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <p>1) содержание процессов самоорганизации;</p> <p>2) содержание процессов самообразования,</p> <p>3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;</p> <p>Уметь:</p> <p>1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений;</p> <p>2) самостоятельно строить процесс овладения информацией,</p> <p>3) находить необходимую информацию</p> <p>Владеть:</p> <p>1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</p> <p>2) приемами целеполагания во временной перспективе</p> <p>3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>	Лекции, составление опорных конспектов лекций и учебной литературы	Собеседование на практических занятиях, экзамен	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Знает основы организации самостоятельной работы. Способен самостоятельно составить опорный конспект фрагмента изученного материала</p> <p><b>Повышенный</b></p> <p>Способен выполнить самоанализ проделанной работы. Владеет навыками планирования, анализа, самооценки учебно-познавательной деятельности.</p>

**Профессиональные компетенции:**

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p>Знать</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) содержание основных теоретико-числовых понятий</li> <li>2) основные алгоритмы решения теоретико-числовых задач</li> <li>3) возможности использования научных основ теории чисел в процессе преподавания школьного курса математики</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обосновывать теоретико-числовые утверждения</li> <li>2) решать типовые задачи по теории чисел</li> <li>3) использовать теоретико-числовой материал при решении задач элементарной математики</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основными алгоритмами решения теоретико-числовых задач</li> <li>2) приемами доказательств теоретико-числовых утверждений</li> <li>3) методами применения теории чисел при решении задач элементарной математики</li> </ol>	Лекции, практические занятия, выполнение домашних заданий	Контрольная работа, отчет по письменным домашним заданиям, коллоквиум, экзамен.	<p><b>Пороговый</b> Знает научные основы теории целых чисел в школьном курсе математики. Способен называть основные утверждения, лежащие в основе учения о целых числах.</p> <p><b>Повышенный</b> Способен свободно использовать знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины для решения теоретико-числовых задач элементарной математики. Владеет приемами решения задач элементарной математики, связанных со свойствами целых чисел.</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
		часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе		
<i>СРС в семестре</i>	54	54
Курсовая работа	КП	-
	КР	-
Другие виды СРС:		
- выполнение индивидуальных домашних заданий	18	18
- подготовка к коллоквиуму	6	6
- подготовка к письменным контрольным работам	10	10
- самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях	8	8
- самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	12	12
<i>Контроль</i>	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-
	экзамен (Э)	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	<b>144</b>
	зач. ед.	<b>4</b>

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий ЭИОС университета (Moodle), Zoom, MS Teams и других.



## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
5	1	Теория делимости целых чисел	Отношение делимости целых чисел и его свойства. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида. Простые числа; решето Эратосфена; теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел; основная теорема арифметики. Арифметические функции: число и сумма натуральных делителей целого числа, функция Эйлера и ее свойства. Оценки Чебышева для функции числа простых чисел, не превосходящих $x$ . Конечные цепные дроби и их свойства.
	2	Теория сравнений.	Числовые сравнения и их основные свойства. Кольцо классов вычетов. Полная и приведенная системы вычетов теоремы Эйлера и Ферма. Сравнения первой степени: сравнения с одной переменной. Сравнения высших степеней по простому модулю. Теорема Вильсона. Квадратичные вычеты и невычеты; критерий Эйлера. Символ Лежандра и его свойства. Квадратичный закон взаимности. Показатель числа по модулю $m$ ; свойства показателей; теорема о существовании первообразного корня по простому модулю. Первообразные корни и индексы. Двучленные сравнения. Арифметические приложения теории сравнений.
5	3	Алгебраические и трансцендентные числа	Понятие об алгебраических и трансцендентных числах; теорема Лиувилля о приближении алгебраических чисел рациональными числами; существование трансцендентных чисел. Формулировка утверждений о трансцендентности чисел $e$ и $\pi$ . Формулировка теоремы Гельфонда.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРС	всего	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
5	1	Теория делимости целых чисел	8	16	24	48	8 неделя – контрольная работа
	2	Теория сравнений	8	18	24	50	12 неделя – коллоквиум
	3	Алгебраические и трансцендентные числа	2	2	6	10	18 неделя – контрольная работа Еженедельный отчет по домашним заданиям, собеседование на практических занятиях
		Подготовка к экзамену				36	Экзамен
		Итого		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>144</b>

## 2.3 Лабораторный практикум

*Не предусмотрен.*

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ

*Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.*

### 3. Самостоятельная работа студента

#### 3.1 Виды СРС

Семестр	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
5	1	Теория делимости целых чисел	<p>1) Выполнение письменных домашних заданий, связанных с отношением делимости, НОД и НОК целых чисел</p> <p>2) Подготовка к письменной контрольной работе по разделам, связанным с вычислением НОД и НОК целых чисел</p> <p>3) Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях</p> <p>4) Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы</p> <p>5) Подготовка к коллоквиуму</p> <p>6) Выполнение письменных домашних заданий по разделам, связанным со свойствами простых чисел и основной теоремой арифметики</p> <p>7) Подготовка к письменной контрольной работе по разделам, связанным со свойствами простых чисел и основной теоремой арифметики</p> <p>8) Выполнение письменных домашних заданий по разделу, связанному теорией цепных дробей</p> <p>9) Подготовка к письменной контрольной работе по разделу, связанному теорией цепных дробей</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
	2	Теория сравнений	<p>1) Выполнение индивидуальных домашних заданий, связанных со свойствами сравнений, теоремами Эйлера и Ферма</p> <p>2) Подготовка к письменной контрольной работе по разделам, связанным с простейшими при-</p>	<p>4</p> <p>2</p>

		менениями сравнений	
		3) Самостоятельное доказательство некоторых утверждений, сформулированных на лекциях	4
		4) Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
		5) Подготовка к коллоквиуму	3
		6) Выполнение письменных домашних заданий по разделам, связанным с решением сравнений с переменной, теорией первообразных корней и индексов	3
		7) Подготовка к письменной контрольной работе по разделам, связанным с решением сравнений с переменной, теорией первообразных корней и индексов	2
3	Алгебраические и трансцендентные числа	1) Выполнение письменных домашних заданий	2
		2) Самостоятельное изучение в учебной и научной литературе избранных вопросов программы	4
		Подготовка к экзамену	36

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) изучение лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.



3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы.

**Тематика контрольных работ.**

*Контрольная работа № 1 - Теория делимости целых чисел*

*Контрольная работа № 2 - Теория сравнений*

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. *Фонд оценочных средств*)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине.

*Рейтинговая система не используется.*

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№	Авторы, наименование, место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Бухштаб, А. А. Теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Бухштаб. - СПб. : Лань, 2015. - 384 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65053">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65053</a> (дата обращения: 29.08.2020)	1-3	5	ЭБС	
2.	Данилова, Т. В. Теория чисел: Задачи с примерами решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Данилова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 468 с. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436368">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436368</a> (дата обращения: 29.08.2020)	1-3	5	ЭБС	

## 5.2 Дополнительная литература

№	Авторы, наименование, место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Виноградов, И. М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] / И. М. Виноградов. - СПб. : Лань, 2009. - 176 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=46">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=46</a> (дата обращения: 29.08.2020)	1-3	5	ЭБС	

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 29.08.2020).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 29.08.2020).

## 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.08.2020).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2020).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2020).
5. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2020).



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует.*

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: отношение делимости целых чисел; простое число; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное; сравнение; первообразные корни и индексы; цепная дробь
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная	Знакомство с основной и дополнительной

работа/индивидуальные задания	литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Использование студентами сети Интернет для поиска и изучения дополнительной информации по изучаемой дисциплине, использование презентаций при чтении избранных лекций, использование специальных программ (из семейства Microsoft Office) для подготовки студентами отчетов по домашним работам, использование электронной почты для взаимодействия преподавателя и обучаемых.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №65/2019 от 02.10.2019);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020 г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 11. Иные сведения

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (5 семестр)**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Теория делимости	ОК-3, ОК-6, ПК-1	Экзамен
2.	Теория сравнений		
3.	Алгебраические и трансцендентные числа		

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>знать</b>	
		1) некоторые применения теории чисел в вопросах кодирования информации	ОК-3 31
		2) возможности компьютерных математических систем для использования их в теории чисел	ОК-3 32
		3) способы получения знаний по теории чисел в сети Интернет	ОК-3 33
		<b>уметь</b>	
		1) использовать теоретико числовые знания для изучения задач кодирования информации	ОК-3 У1
		2) работать со справочной информацией в компьютерных математических системах	ОК-3 У2
		3) находить справочную информацию в сети Интернет	ОК-3 У3
<b>владеть</b>			
1) приемами использования знаний по теории чисел при анализе информации	ОК-3 В1		

		2) навыками работы со справочными системами	ОК-3 В2
		3) способами поиска информации по теории чисел в сети Интернет	ОК-3 В3
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	<b>ЗНАТЬ</b>	
		1) содержание процессов самоорганизации	ОК-6 31
		2) содержание процессов самообразования,	ОК-6 32
		3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	ОК-6 33
		<b>УМЕТЬ</b>	
		1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений	ОК-6 У1
		2) самостоятельно строить процесс овладения информацией,	ОК-6 У2
		3) находить необходимую информацию	ОК-6 У3
		<b>ВЛАДЕТЬ</b>	
		1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	ОК-6 В1
		2) приемами целеполагания во временной перспективе	ОК-6 В2
		3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	ОК-6 В3
		ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
1) содержание основных теоретико-числовых понятий	ПК-1 31		
2) основные алгоритмы решения теоретико-числовых задач	ПК-1 32		
3) возможности использования научных основ теории чисел в процессе преподавания школьного курса математики	ПК-1 33		
<b>УМЕТЬ</b>			
1) обосновывать теоретико-числовые утверждения	ПК-1 У1		
2) решать типовые задачи по теории чисел	ПК-1 У2		
3) использовать теоретико-числовой материал при решении задач элементарной математики	ПК-1 У3		
<b>ВЛАДЕТЬ</b>			
1) основными алгоритмами решения теоретико-числовых задач	ПК-1 В1		
2) приемами доказательств теоретико-числовых утверждений	ПК-1 В2		
3) методами применения теории чисел при решении задач элементарной математики	ПК-1 В3		

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

При изложении ответа предполагается, что испытуемый верно сформулирует определения понятий, основные утверждения об объектах и докажет их и сделает обзор возможных приложений

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Отношение делимости целых чисел. Рефлексивность, симметричность, транзитивность отношения делимости	ОК-3 31 ОК-3 32 ОК-3 33
2.	Свойства отношения делимости, связанные с арифметическими операциями над целыми числами	ОК-3 У1 ОК-3 У2 ОК-3 У3
3.	Понятие наибольшего общего делителя целых чисел и его простейшие свойства	ОК-3 В1 ОК-3 В2
4.	Вычисление наибольшего общего делителя двух целых чисел (алгоритм Евклида)	ОК-3 В3 ОК-6 31
5.	Вычисление наибольшего общего делителя произвольной совокупности целых чисел	ОК-6 32 ОК-6 33
6.	Взаимно простые числа и их свойства	ОК-6 У1 ОК-6 У2
7.	Понятие наименьшего общего кратного целых чисел и его простейшие свойства	ОК-6 У3 ПК-1 В1
8.	Вычисление наименьшего общего кратного двух целых чисел	ПК-1 В2 ПК-1 В3
9.	Вычисление наименьшего общего кратного произвольной совокупности целых чисел	ПК-1 31 ПК-1 32
10.	Простые числа. Бесконечность множества простых чисел (теорема Евклида)	ПК-1 33 ПК-1 У1
11.	Основные свойства простых чисел	ПК-1 У2
12.	Основная теорема арифметики	ПК-1 У3
13.	Каноническое разложение натурального числа и его единственность	ПК-1 В1 ПК-1 В2
14.	Некоторые классические задачи, связанные с исследованием простых чисел	ПК-1 В3
15.	Решето Эратосфена	
16.	Число натуральных делителей натурального числа	ОК-3 31 ОК-3 32
17.	Сумма натуральных делителей натурального числа	ОК-3 33
18.	Вычисление наибольшего общего делителя чисел, представленных в каноническом виде	ОК-3 У1 ОК-3 У2

19.	Вычисление наименьшего общего кратного чисел, представленных в каноническом виде	ОК-3 У3 ОК-3 В1
20.	Конечные цепные дроби. Представление рационального числа в виде конечной цепной дроби.	ОК-3 В2 ОК-3 В3
21.	Алгоритм представления конечной цепной дроби в виде обыкновенной дроби	ОК-6 З1 ОК-6 З2
22.	Свойства подходящих дробей	ОК-6 З3 ОК-6 У1
23.	Приближение рациональных чисел цепными дробями	ОК-6 У2
24.	Систематическая запись натуральных чисел.	ОК-6 У3 ПК-1 В1
25.	Понятие сравнения. Рефлексивность, симметричность, транзитивность отношения сравнимости.	ПК-1 В2 ПК-1 В3
26.	Критерий сравнимости целых чисел по данному модулю	ПК-1 З1 ПК-1 З2
27.	Свойства сравнений, связанные с арифметическими операциями над целыми числами	ПК-1 З3 ПК-1 У1
28.	Кольцо классов вычетов	ПК-1 У2
29.	Поле классов вычетов по простому модулю	ПК-1 У3
30.	Полная система вычетов	ПК-1 В1
31.	Приведенная система вычетов	ПК-1 В2
32.	Вычисление значений функции Эйлера	ПК-1 В3
33.	Теоремы Эйлера и Ферма	
34.	Понятие сравнения с переменной.	
35.	Линейные сравнения, критерий разрешимости	
36.	Количество решений линейного сравнения	
37.	Методы решения линейных сравнений	
38.	Использование методов теории чисел в кодировании информации.	
39.	Сравнения высших степеней по простому модулю. Количество решений сравнения по простому модулю	
40.	Теорема Вильсона	
41.	Порядок числа и класса вычетов по данному модулю.	
42.	Понятие первообразного корня. Теорема Гаусса о существовании первообразного корня по простому модулю	

43.	Индексы и их свойства	ОК-3 З1 ОК-3 З2
44.	Применение теории индексов к решению сравнений с переменной	ОК-3 З3 ОК-3 У1 ОК-3 У2 ОК-3 У3
45.	Понятие квадратичного вычета. Основные свойства квадратичных вычетов	ОК-3 В1 ОК-3 В2 ОК-3 В3 ОК-6 З1
46.	Критерий Эйлера для квадратичных вычетов	ОК-6 З2 ОК-6 З3
47.	Вывод признаков делимости	ОК-6 У1 ОК-6 У2
48.	Десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.	ОК-6 У3 ПК-1 В1
49.	Вычисление длины периода десятичной дроби.	ПК-1 В2 ПК-1 В3
50.	Бесконечные цепные дроби и их свойства	ПК-1 З1 ПК-1 З2
51.	Алгебраические и трансцендентные числа	ПК-1 З3 ПК-1 У1
52.	Теорема Лиувилля	ПК-1 У2 ПК-1 У3 ПК-1 В1 ПК-1 В2 ПК-1 В3

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Теория чисел** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5)– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической



последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан

физико-математического

факультета

Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль)

**Математика и информатика**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Рязань, 2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Теория чисел» является формирование компетенций в соответствии с требованием стандарта, изучение свойств целых чисел, овладение алгоритмами, используемыми в теории чисел, и методами решения теоретико-числовых задач; знакомство со свойствами алгебраических и трансцендентных чисел. Программой предусматривается изучение трех взаимосвязанных тем: теории делимости целых чисел, теории сравнений и введения в теорию алгебраических и трансцендентных чисел. При освоении дисциплины совершенствуется общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения теоретико-числовых задач и задач, связанных с приложениями теории чисел. Дисциплина является теоретической основой для преподавания математики в средней школе.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория чисел» относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

Дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр).

## 3. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ:

4 зачетные единицы, 144 академических часов

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	1) некоторые применения теории чисел в вопросах кодирования информации 2) возможности компьютерных математическ	1) использовать теоретико-числовые знания для изучения задач кодирования информации 2) работать со справочной информацией в компьютерных	1) приемами использования знаний по теории чисел при анализе информации 2) навыками работы со справочными системами 3) способами поиска

			их систем для использования их в теории чисел 3) способы получения знаний по теории чисел в сети Интернет	математических системах 3) находить справочную информацию в сети Интернет	информации по теории чисел в сети Интернет
2.	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	1) содержание процессов самоорганизации; 2) содержание процессов самообразования, 3) технологии реализации процессов самоорганизации и самообразования;	1) планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений; 2) самостоятельно строить процесс овладения информацией, 3) находить необходимую информацию	1) приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; 2) приемами целеполагания во временной перспективе 3) способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
3.	ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	1) содержание основных теоретико-числовых понятий 2) основные алгоритмы решения теоретико-числовых задач 3) возможности использования научных основ теории чисел в процессе преподавания школьного курса математики	1) обосновывать теоретико-числовые утверждения 2) решать типовые задачи по теории чисел 3) использовать теоретико-числовой материал при решении задач элементарной математики	1) основными алгоритмами решения теоретико-числовых задач 2) приемами доказательств теоретико-числовых утверждений 3) методами применения теории чисел при решении задач элементарной математики

5. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И СЕМЕСТР(Ы)  
ПРОХОЖДЕНИЯ

Экзамен (5 семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.