

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Математика и Дополнительное образование (Физико-технологическое образование)
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	6

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование теоретических знаний и практических умений в области числовых систем для применения в профессиональной деятельности, направленной на поиск, критический анализ и синтез информации, применение системного подхода для создания развивающей образовательной среды с целью личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами числовых систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование способностей к системному и критическому мышлению, аргументации собственного суждения и оценки информации, к принятию обоснованного решения, к использованию логических форм и процедур, к рефлексии, к анализу источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
- изучение структуры, состава и дидактических единиц числовых систем;
- формирование умений осуществлять отбор учебного содержания числовых систем для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;
- изучение способов интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности и использования образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании числовых систем.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Код компетенции	ПК-3
-----------------	------

Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК 3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ИПК 3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	педагогический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	сопровождения	исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)
нормативно-правовое и методическое обеспечение воспитательного процесса	методический	применение методов анализа данных для реализации процесса обучения

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Числовые системы» относится к предметно-методическому модулю по профилю Математика. Для ее освоения применяются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра теория чисел», а также дисциплин «Математика» и «Информатика» на предыдущем уровне образования. Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин «Математическая логика», и курсов по выбору студентов, содержание которых связано с углублением профессиональных знаний в области алгебры и теории чисел.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	

СЕМЕСТР 6			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	пр	лаб	КСР	СРС
Семестр 6								
1	Аксиоматическая теория натуральных чисел	20	10	4	6			10
2	Аксиоматические теории целых и рациональных чисел	20	10	4	4			10
3	Аксиоматическая теория действительных чисел	20	10	4	4		2	10
4	Комплексные числа и кватернионы	16	8	4	4			8
Всего за семестр		72	36	16	18		2	36

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 6

Лекция 1.

Аксиомы натуральных чисел

Натуральный ряд, аксиомы натуральных чисел, независимость аксиом Пеано. О непротиворечивости аксиоматической теории натуральных чисел.

Лекция 2.

Полугруппа и полукольцо натуральных чисел

Сложение и умножение натуральных чисел. Аддитивная полугруппа натуральных чисел. Полукольцо натуральных чисел. Упорядоченность множества натуральных чисел. Счетные множества.

Лекция 3.

Целые числа

Определение системы целых чисел. Кольцо целых чисел как расширение полукольца натуральных чисел. Область целостности. Упорядоченное кольцо целых чисел.

Лекция 4.

Рациональные числа

Определение системы рациональных чисел. Поле рациональных чисел. Упорядоченное поле рациональных чисел. Представление рациональных чисел десятичными дробями.

Лекция 5.

Определение действительного числа

Система действительных чисел, Упорядоченное множество действительных чисел. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление действительных чисел десятичными дробями.

Лекция 6.

Другие определения системы действительных чисел

Определение системы действительных чисел с помощью понятий сечения и верхней границы. Определение системы действительных чисел с помощью фундаментальных последовательностей.

Лекция 7.

Комплексные числа

Аксиоматическая теория комплексного числа. Поле комплексных чисел. Основные свойства комплексных чисел. Обобщение комплексных, дуальных и двойных чисел.

Лекция 8.

Кватернионы

Понятие кватерниона, Существование системы кватернионов. Гиперкомплексные числа.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 6

Практическое занятие 1.

Понятие натурального числа

Решение задач по теме

Практическое занятие 2.

Аксиоматика системы натуральных чисел

Решение задач по теме

Практическое занятие 3.

Полная математическая индукция

Решение задач по теме

Практическое занятие 4.

Кольцо целых чисел

Решение задач по теме

Практическое занятие 5.

Поле рациональных чисел

Решение задач по теме

Практическое занятие 6.

Десятичные дроби

Решение задач по теме

Практическое занятие 7.

Понятие действительного числа

Решение задач по теме

Практическое занятие 8.

Комплексные числа

Решение задач по теме

Практическое занятие 9.

Кватернионы

Решение задач по теме

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 6

Контроль самостоятельной работы 1.

Поле действительных чисел

Вопросы, обсуждаемые на занятии

Система действительных чисел

Конечные десятичные дроби

Бесконечные десятичные дроби

Представление действительных чисел десятичными дробями

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации.

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Ларин, С. В. Числовые системы : учебник для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19859-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563869> (дата обращения: 03.03.2026).

2. Нестерова, Л. Ю. Теория чисел : учебник и практикум для вузов / Л. Ю. Нестерова, С. В. Напалков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20057-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568090> (дата обращения: 03.03.2026).

5.2. Дополнительная литература

3. Жмурова, И. Ю. Теория чисел : учебник для вузов / И. Ю. Жмурова, А. В. Игнатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 52 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13691-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567562> (дата обращения: 03.03.2026).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://search.rsl.ru/#ff=21.01.2020&s=fdatedesc> – Открытый библиотечный портал Российской государственной библиотеки, где представлены полнотекстовые источники, доступные для ознакомления.
2. <http://www.encyclopedia.ru/> – «Мир энциклопедий». Русскоязычные энциклопедические и псевдоэнциклопедические издания (энциклопедии, энциклопедические словари, справочники).
3. <https://math.ru/> – Сайт, посвященный различным математическим вопросам, под руководством Отделения математических наук Российской Академии Наук и Московского центра непрерывного математического образования
4. <https://www.mathnet.ru/> – современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам.

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус ____, аудитории(я) ____.

В образовательном процессе используется свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: экосистема Яндекс, Mail.ru и др.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Числовые системы/ 6 семестр	16	18		2	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Работа на практических занятиях <i>Контрольные мероприятия</i> 1. Тестовые задания 2. Контрольная работа <i>Компенсационные мероприятия</i> 1. Индивидуальная контрольная работа по темам практических занятий.	16 18 45 10 10 10	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за подготовку дополнительн ого дидактическог о материала	- 3 балла за невыполнение в установленны е сроки	Допуск к зачету – 50% «автомат» при зачете – 70%
ИТОГО						99 (без компенсации)			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЧИСЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Числовые системы» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Числовые системы» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 4-х балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных

	результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК 3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.) ИПК 3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1 Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестовое задание, контрольная работа.

3.2 Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания

Типовой тест 1. Натуральные, целые и рациональные числа

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ студент получает 1 балл, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 69%	удовлетворительно
70% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1. Множество называется пустым, если

- 1) такого множества не существует;
- 2) оно содержит конечное число элементов;
- 3) содержит только элемент 0;
- 4) оно не содержит ни одного элемента.

2. Выберите ошибочную аксиому множества натуральных чисел.

- 1) в $\mathbb{N}$ существует натуральное число 1, которое непосредственно не следует ни за каким натуральным числом;
- 2) за каждым натуральным числом непосредственно следует только одно натуральное число;
- 3) натуральное число 0 начинает ряд натуральных чисел;
- 4) всякое натуральное число непосредственно следует не более чем за одним натуральным числом.

3. Выберите верную аксиому полугруппы натуральных чисел.

- 1) $(k + l) + m = k + (l + m)$
- 2) $k + 0 = k$
- 3) $k + l = l + k$
- 4) $k + 1 = k$

4. Выберите нейтральный элемент кольца целых чисел относительно сложения.

- 1) не существует
- 2) -1
- 3) 1
- 4) 0

5. Какие элементы называют делителями нуля

- 1) $a \neq 0, b \neq 0, ab = 0$
- 2) $a \neq 0, b \neq 0, ab = -1$
- 3) $a \neq 1, b \neq 1, ab = 1$
- 4) $a \neq 0, b \neq 0, ab \in \mathbb{Z}$

6. Выберите неверное свойство поля рациональных чисел

- 1) если $a \neq 0, b \neq 0$, то $ab = 0$;
- 2) $ab = 0 \Leftrightarrow a = 0, b = 0$;
- 3) если $ac = bc, c \neq 0$, то $a = b$;
- 4) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad = bc$.

7. На множестве рациональных чисел рассматриваются операции: сложение, вычитание, умножение и деление. Из предложенных высказываний верными являются...

- 1) вычитание ассоциативно;
- 2) деление ассоциативно;
- 3) сложение коммутативно;
- 4) умножение не ассоциативно.

8. Действительное число является рациональным тогда и только тогда, когда

- 1) оно является натуральным;
- 2) оно является целым;
- 3) оно является конечной десятичной дробью;
- 4) оно является бесконечной десятичной дробью.

9. Мнимой единицей называют число i , удовлетворяющее условию:

- 1) $i^2 = 1$;
- 2) $i^2 = -1$;
- 3) $i^3 = 1$;
- 4) $i^4 = -1$.

10. Для кватерниона $a + bi + cj + dk$ сопряженным является

- 1) $a + bi - cj - dk$
- 2) $a - bi + cj - dk$
- 3) $a - bi - cj - dk$
- 4) такого числа не существует

2 задание. Докажите методом математической индукции, что для всех натуральных n справедливо: $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$.

3 задание. Изобразите на комплексной плоскости геометрическую фигуру, координаты точек которой удовлетворяют требованию $|z - i| \geq |z - 1 + i|$.

4 задание. Вычислите $\sqrt{5 - 12i}$.

5 задание. Вычислите сумму $3 - 5i$ и $-2 - 3i$.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (6 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.2, ИУК 1.3, ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3, ПК-3, ИПК 3.1, ИПК 3.2

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Формулировка аксиоматической теории натуральных чисел.
2. Свойства сложения и умножения натуральных чисел.
3. Определение и свойства неравенств на $\mathbb{N}$.
4. Теорема о существовании наименьшего и наибольшего элементов в подмножествах натуральных чисел.
5. Бесконечность множества натуральных чисел.
6. Натуральные кратные и степени, их свойства.
7. Аксиоматика Пеано.
8. Независимость аксиом Пеано.
9. Упорядоченные множества и системы.
10. Аксиоматическая теория целых чисел, первичные термины и аксиомы.

11. Свойства целых чисел. Теорема о порядке на $\mathbf{Z}$.
12. Непротиворечивость аксиоматической теории целых чисел.
13. Аксиоматическая теория рациональных чисел, первичные термины и аксиомы.
14. Свойства рациональных чисел.
15. Теорема о порядке поля рациональных чисел.
16. Плотность поля рациональных чисел.
17. Непротиворечивость аксиоматической теории рациональных чисел.
18. Аксиоматическая теория действительных чисел первичные термины и аксиомы.
19. Свойства действительных чисел.
20. Непротиворечивость аксиоматической теории действительных чисел.
21. Аксиоматическая теория комплексных чисел, первичные термины и аксиомы.
22. Свойства комплексных чисел.
23. Теоремы о порядке на $\mathbf{C}$.
24. Непротиворечивость аксиоматической теории комплексных чисел.
25. Кватернионы и их свойства.

Примерные задания к зачету

1. Решите на множестве натуральных чисел уравнение $4x = 4y + 1$.
 Пусть $P_1 = \{\langle m, n \rangle \mid m, n \in \mathbf{N}\}$. Определим на P_1 операции $\oplus$, $\otimes$ и отношение $\sim$. Для любых элементов $\langle m, n \rangle, \langle k, l \rangle \in P_1$:

$$\langle m, n \rangle \oplus \langle k, l \rangle = \langle m + k, n + l \rangle,$$

$$\langle m, n \rangle \otimes \langle k, l \rangle = \langle mk + nl, ml + nk \rangle,$$

$$\langle m, n \rangle \sim \langle k, l \rangle \Leftrightarrow m + l = k + n.$$

2. Является ли операция $\oplus$ ассоциативной?
3. Является ли операция $\otimes$ коммутативной?
4. Существует ли нейтральный элемент относительно операции $\otimes$?
5. Для кватернионов $\alpha = 2i + 3k$ и $\beta = 4j - 5k$ найдите: $\alpha - \beta$; $\alpha \cdot \beta$; $\alpha^2 + \beta^2$; $2\alpha - \beta - 1$.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)

Сформирован а	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирована	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов (зачета - на последнем занятии по предмету). Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен/ зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: УК-1, ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3

Время выполнения заданий: 30 минут

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной

	деятельности. ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
--	--

1. Алгебраической формой комплексного числа называют

- а) $a + bi$, где a, b – целые числа;
- б) $a + bi$, где a, b – действительные числа;
- в) $a + bi$, где a, b – иррациональные числа;
- г) $a + bi$, где a, b – натуральные числа.

2. Десятичная дробь называется конечной, если

- а) $0,000 \dots 0a_1a_2a_3 \dots$;
- б) такой дроби не существует;
- в) $a_0, a_1a_2 \dots$;
- г) $a_0, a_1a_2a_3 \dots a_n000000$.

3. Выберите неверное свойство поля рациональных чисел:

- а) $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$;
- б) $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$;
- в) $ab = 0 \Leftrightarrow a \neq 0, b \neq 0$;
- г) $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}$.

4. Выберите верное свойство умножения

- а) $m \cdot n = n \cdot m$;
- б) $m + ab = (m + a)(m + b)$;
- в) $m \cdot 1 = m + 1$;
- г) $m \cdot n \neq n \cdot m$.

5. Мнимой единицей называют число k , удовлетворяющее условию

- а) $kk = -ij$;
- б) $k = ij$;
- в) $k^2 = ij$;
- г) $k^2 = -ij$.

6. Установите соответствие аксиомами кольца целых чисел и их содержанием.

- | | |
|---|--|
| а) ассоциативность сложения | 1) $a + a' = a$ |
| б) коммутативность сложения | 2) $(a + b) + c = a + (b + c)$ |
| в) существование нейтрального для сложения | 3) $a + b = b + a$ |
| г) существование симметричного для сложения | 4) $a + a'' = e$, где e – нейтральный |

7. Установите соответствие между операциями в поле комплексных чисел и их определением.

- | | |
|--------------|--|
| а) сложение | 1) $(a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$ |
| б) умножение | 2) $(a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$ |
| в) деление | 3) $(a + bi)(c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$ |
| г) вычитание | 4) $\frac{a+bi}{c+di} = \frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)}$ |

Практическое задание. Вычислите $\frac{3-i}{5+i}$.

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	б	г	в	а	б	а- 2 б- 3 в- 1 г- 4	а-2 б-3 в-4 г-1

Ключ к практическому заданию:

$$\frac{7 - 4i}{13}$$

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-1, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3

Время выполнения заданий: 30 минут

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ИПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ИПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

1. Проверьте базу индукции при доказательстве равенства $1 + 3 + 5 + \dots + 2n + 1 = (n + 1)^2$.
2. Сформулируйте индуктивное предположение при $n = k$ для равенства $1 + 3 + 5 + \dots + 2n + 1 = (n + 1)^2$.
3. Обоснуйте индуктивный переход при доказательстве равенства $1 + 3 + 5 + \dots + 2n + 1 = (n + 1)^2$.

Ключ к практическому заданию (решению практической задачи):

1. $1 + 3 = 2^2$.
2. При $n = k$ выполнено $1 + 3 + 5 + \dots + (2k - 1) + (2k + 1) = (k + 1)^2$.
3. При $n = k + 1$, получаем $1 + 3 + 5 + \dots + (2k + 1) + (2k + 3) = (k + 1)^2 + 2k + 3 =$

$$= k^2 + 2k + 4 = (k + 2)^2$$

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-3, ИПК-3.1, ИПК-3.2

Время выполнения заданий: 30 минут

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ИПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.

1. Найдите корни квадратного уравнения, соответствующего биквадратному уравнению $z^4 + 7z^2 + 12 = 0$.
2. Найдите корни уравнения $z^4 + 7z^2 + 12 = 0$.

Ключ к практическому заданию (решению практической задачи):

1. $z^2 = -3, z^2 = -4$.
2. $z = \pm\sqrt{3}i, z = \pm 2i$.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий)

Уровни освоения индикатора (ов) достижений	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех
--	------------------------------------	----------------------	-------------------

компетенций			заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.