

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 10.02.2026 14:06:39
Уникальный программный ключ:
0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Теоретические основы содержания математического образования
Код направления подготовки	44.04.01
Направление подготовки	Педагогическое образование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Математическое образование в системе профильной подготовки
Уровень образования	магистр
Форма обучения	заочная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Профессор	доктор педагогических наук, доцент		Суховиенко Елена Альбертовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и информатики	Звягин Константин Алексеевич	3	23.11.2025г.	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Перечень образовательных технологий	16
8. Описание материально-технической базы	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Теоретические основы содержания математического образования» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» (уровень образования магистр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

1.3 Изучение дисциплины «Теоретические основы содержания математического образования» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при проведении следующих практик: «учебная практика (по математике)», «учебная практика (научно-исследовательская работа)».

1.4 Дисциплина «Теоретические основы содержания математического образования» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Актуальные проблемы математических наук», «Методика преподавания математики в вузе».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Курс призван привить магистрантам мыслительные навыки, развивающие логическое и алгоритмическое мышление, способствующее решению конструктивных и педагогико-психологических задач, направленных не только на обладание заданным объемом материала, но и на синтез межпредметных идей.

1.6 Задачи дисциплины:

1) Провести анализ основных разделов школьной математики с точки зрения таких фундаментальных математических понятий, как множество, отображения, изоморфизм, отношение, алгебраическая операция, число, фигура, метрика.

2) Провести анализ логических основ школьной математики

3) Помочь студентам в понимании и объяснении связей между школьной и высшей математикой.

4) Познакомить студентов с построением математических теорий на основе аксиоматического метода, показав его действия при использовании различных аксиоматик.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-2 способен осуществлять фундаментальное и/или прикладное исследование в сфере образования и науки
	ПК-2.1 Знает методологию научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.2 Умеет применять эмпирические и теоретические методы исследования
	ПК-2.3 Владеет опытом реализации научного исследования в сфере образования и науки
2	УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1.1 Знает теоретические основы системного подхода; основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемной ситуации
	УК-1.2 Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; выбирать и описывать стратегию действий ее разрешения
	УК-1.3 Владеет методами и приемами решения проблемных ситуаций на основе системного подхода

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК-2.1 Знает методологию научно-исследовательской деятельности	3.1 Знает методологические основы исследовательской деятельности в области математики.
2	ПК-2.2 Умеет применять эмпирические и теоретические методы исследования	У.1 Умеет использовать теоретические методы исследования в области математики
3	ПК-2.3 Владеет опытом реализации научного исследования в сфере образования и науки	В.1 Владеет современными методами научного исследования в области математики и методики ее преподавания в школе
1	УК-1.1 Знает теоретические основы системного подхода; основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемной ситуации	3.2 Знает способы рассуждений при интерпретации положений школьной математики с точки зрения высшей

2	УК-1.2 Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; выбирать и описывать стратегию действий ее разрешения	У.2 Умеет решать школьные задачи в контексте аксиоматики алгебры и геометрии.
3	УК-1.3 Владеет методами и приемами решения проблемных ситуаций на основе системного подхода	В.2 Владеет навыками самообразовательной деятельности при изучении связей школьного курса математики с современной математической наукой

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
Итого по дисциплине	10	14	75	99
Первый период контроля				
<i>Теоретические основы содержания математического образования</i>	<i>10</i>	<i>14</i>	<i>75</i>	<i>99</i>
Теория множеств как основа математики	2	2	12	16
Бинарные отношения и отображения	2	2	12	16
Алгебраические операции	2	2	12	16
Действительные числа и школьная математика	2	2	12	16
Функции действительных переменных, их свойства	2	2	12	16
Сигнатура и аксиоматика евклидовой планиметрии по В. Ф. Кагану, А.Н. Колмогорову, А.В. Погорелову в сравнении с системами Д. Гильберта и Г. Вейля		4	15	19
Итого по видам учебной работы	10	14	75	99
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				9
Итого за Первый период контроля				108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретические основы содержания математического образования	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК-2.1), У.1 (ПК-2.2), В.1 (ПК-2.3) УК-1: 3.2 (УК-1.1), У.2 (УК-1.2), В.2 (УК-1.3)	
1.1. Теория множеств как основа математики Цели курса. План курса. Характерные черты математики. Математика и действительность. Этапы создания понятия натурального числа. Геометрические понятия. Наивная теория множеств (Г. Кантор) Произвольные подмножества данного множества. Антиномии (противоречия) теории множеств. Множество всех множеств, которые не являются элементами самих себя. «Проблема континуума». Аксиоматики. Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.2. Бинарные отношения и отображения Свойства бинарных отношений. Декартово произведение множеств Рефлексивность Антирефлексивность Симметричность Антисимметричность Транзитивность Антитранзитивность Связность Отношение эквивалентности Отношение порядка: Отношение строгого порядка, если оно антирефлексивно и транзитивно. Отношение нестрогого порядка, если оно антисимметрично и транзитивно. Связное отношение порядка – отношение линейного порядка. Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.3. Алгебраические операции Обратная операция. Алгебраические операции в школьном курсе математики Алгебры в школьном курсе математики Термы в алгебрах Упорядочивание алгебр Симметризация Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	2

1.4. Действительные числа и школьная математика 1. Аксиоматика множества положительных скалярных величин. 2. Непротиворечивость аксиоматики множества положительных скалярных величин. 3. Категоричность аксиоматики множества положительных скалярных величин. 4. Множество R^+ положительных действительных чисел. Учебно-методическая литература: 3, 4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.5. Функции действительных переменных, их свойства Непрерывные функции в школьной математике Элементарные функции Показательная функция и ее свойства Логарифмическая функция и ее свойства Степенная функция и ее свойства Тригонометрические функции Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2

3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретические основы содержания математического образования	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК-2.1), У.1 (ПК-2.2), В.1 (ПК-2.3) УК-1: 3.2 (УК-1.1), У.2 (УК-1.2), В.2 (УК-1.3)	
1.1. Теория множеств как основа математики 1. Числовые множества в школьной математике. 2. Операции над множествами в школе. 3. Декартово произведение в школьной математике. Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	2
1.2. Бинарные отношения и отображения 1. Рефлексивность, симметричность, транзитивность. 2. Отношение порядка, симметризация. 3. Классы эквивалентности. Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.3. Алгебраические операции 1. Операции сложения и умножения в школе. 2. Сочетательный, переместительный, распределительный законы. 3. Свойства операций и числовые множества в школьном курсе математики. Учебно-методическая литература: 2, 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	2
1.4. Действительные числа и школьная математика 1. Числа рациональные и иррациональные. 2. Метод «неделимых» и метод «исчерпывания». 3. Представление действительного числа в виде бесконечной десятичной дроби по Вейерштрассу. Учебно-методическая литература: 3, 4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
1.5. Функции действительных переменных, их свойства 1. Функция как частный вид отношения. 2. Линейная, степенная, показательная, логарифмическая функции, как изоморфизмы числовых групп. Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2

<p>1.6. Сигнатура и аксиоматика евклидовой планиметрии по В. Ф. Кагану, А.Н. Колмогорову, А.В. Погорелову в сравнении с системами Д. Гильберта и Г. Вейля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точечно-векторные аффинные пространства. 2. Аксиоматика Вейля. 3. Непротиворечивость и категоричность аксиоматики Вейля. 4. Связь аксиоматики Вейля и Колмогорова. <p>Учебно-методическая литература: 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
---	---

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Теоретические основы содержания математического образования	75
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК-2.1), У.1 (ПК-2.2), В.1 (ПК-2.3) УК-1: 3.2 (УК-1.1), У.2 (УК-1.2), В.2 (УК-1.3)	
1.1. Теория множеств как основа математики Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовьте доклад на тему: 1. Теория множеств как основа математики 2. «Наивная теория множеств». Подразделы теории множеств 3. Аксиоматика Цермело – Френкеля Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 2	12
1.2. Бинарные отношения и отображения Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовьте доклад: 1. Бинарные отношения и отображения 2. Отношения эквивалентности и классификация 3. Отображения множеств Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	12
1.3. Алгебраические операции Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовьте доклад: 1. Алгебраические операции 2. Поле частных области целостности 3. Упорядоченные алгебры Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	12
1.4. Действительные числа и школьная математика Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовьте доклад: 1. Действительные числа и школьная математика 2. Построение действительных чисел с помощью сечений Дедекинда Учебно-методическая литература: 3, 4	12
1.5. Функции действительных переменных, их свойства Задание для самостоятельного выполнения студентом: Подготовьте доклад: 1. Функции в школьном курсе математики 2. Аксиоматика определения элементарных функций, свойства. Теоремы существования и единственности 3. Определение тригонометрических функций на языке гомоморфизмов групп Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	12

<p>1.6. Сигнатура и аксиоматика евклидовой планиметрии по В. Ф. Кагану, А.Н. Колмогорову, А.В. Погорелову в сравнении с системами Д. Гильберта и Г. Вейля</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Подготовьте доклад:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метрическая аксиоматика геометрии 2. Понятие движения. Группа движений плоскости 3. Геометрические инварианты движений 4. Осевая симметрия, центральная симметрия, поворот 5. Геометрия величины 6. Понятие прямого угла и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Пересечение прямой с окружностью и пересечение двух окружностей 7. Реализация функции «длина отрезка» и «длина угла» в арифметической модели евклидовой геометрии и модели Кэли – Клейна планиметрии Лобачевского 8. Существование и единственность функции «площадь» на классе многоугольных фигур. Квадрируемые фигуры и нуль – фигуры. Многоугольные фигуры и их объемы. Кубируемые фигуры и их объемы <p>Учебно-методическая литература: 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	<p>15</p>
---	-----------

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Ткаченко, С. В. Множества. Отношения. Графы : учебное пособие / С. В. Ткаченко, А. С. Сысоев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 112 с. — ISBN 978-5-88247-543-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	http://www.iprbookshop.ru/64868.html
2	Лыткина, Д. В. Алгебраические структуры : учебное пособие / Д. В. Лыткина, Т. В. Храмова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/69535.html
Дополнительная литература		
3	Денисова, Н. С. Построение евклидовой геометрии на основе системы аксиом Вейля : учебное пособие / Н. С. Денисова, О. Ю. Тесля. — Москва : Прометей, 2016. — 82 с. — ISBN 978-5-9907986-1-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/58174.html
4	Дедекин, Р. Что такое числа и для чего они служат? / Р. Дедекин. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2015. — 98 с. — ISBN 978-5-4344-0307-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/69370.html
5	Атанасян, Л. С. Геометрия Лобачевского / Л. С. Атанасян. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 465 с. — ISBN 978-5-00101-453-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/89000.html

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Каталог электронных образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru
2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Реферат	Тест	Задача	Зачет/Экзамен
ПК-2				
3.1 (ПК-2.1)		+		+
У.1 (ПК-2.2)			+	+
В.1 (ПК-2.3)	+			+
УК-1				
3.2 (УК-1.1)		+		+
У.2 (УК-1.2)			+	+
В.2 (УК-1.3)	+			+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Теоретические основы содержания математического образования":

1. Задача

1. Что получится в результате симметризации полугруппы $(N, +)$?
 2. Решите задачу: найти все простые p такие, чтобы $p+10$ и $p+14$ тоже были простыми. Какое отношение эквивалентности используется при решении этой задачи?
 3. Обладают ли отношения на Z а) $x \leq y+1$; б) $(x - y)$ делится на 3 свойствами рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности, антитранзитивности?
- Количество баллов: 20

2. Реферат

Основные этапы развития математики
 Математические методы познания
 Аксиоматический метод
 Язык школьной математики
 Логика школьной математики
 Количество баллов: 20

3. Тест

Определите, верно или неверно утверждение. Ответ аргументируйте.

Операция нахождения наибольшего общего делителя сократима слева;

Операция сложения имеет элемент, нейтральный слева (справа);

Операция вычитания имеет элемент, нейтральный слева (справа);

Операция вычитания ассоциативна;

Операция композиции функций ассоциативна;

Операция образования наибольшего из двух чисел имеет элемент, нейтральный слева;

Операция возведения в степень имеет симметричный слева (справа) элемент;

Операция умножения в Q имеет симметричный элемент;

Множество Z замкнуто относительно операции вычитания.

Множество N замкнуто относительно операции деления.

Что получится в результате симметризации полугруппы $(N, +)$?

3. Докажите по определению формулы на области их определения:

а) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$; б) $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$.

4. Почему функции x , e^x , $\ln x$, $\sin x$ отнесены к элементарным функциям?

5. Обладают ли отношения на Z а) $x \leq y + 1$; б) $(x - y) \div 3$; в) $y = |x|$ свойствами рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности, антитранзитивности?

6. Решите задачу: найти все простые p такие, чтобы $p+10$ и $p+14$ тоже были простыми. Какое отношение эквивалентности используется при решении этой задачи?

7. Какая из величин не является скалярной?

сила длина площадь масса

8. Какая из величин не является аддитивной?

плотность длина площадь масса

9. Установите соответствие:

Конструктивное определение площади предполагает

Аксиоматическое определение площади предполагает

А. Непосредственное измерение с помощью палетки с любой степенью точности

Б. Косвенное измерение с помощью свойств площади

Ответ: 1 ____ . 2 ____ .

10. Установите соответствие:

величина

числовое значение величины

А. не зависит от единицы измерения

Б. зависит от единицы измерения

Ответ: 1 ____ . 2 ____ .

11. Установите соответствие

Все многоугольники на плоскости, имеющие равные площади, равноставлены

Все многогранники, имеющие равные объемы, равноставлены

А. Верно Б. Неверно

Ответ: 1 ____ . 2 ____ .

12. Установите соответствие. Свойства объемов (Равные тела имеют равные объемы. Если тело является объединением нескольких тел, то объем данного тела равен сумме объемов составляющих его тел. Объем единичного куба равен 1)

При аксиоматическом определении объема

При конструктивном определении объема

А. Не доказываются Б. Доказываются

Ответ: 1 ____ . 2 ____ .

Количество баллов: 10

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ».

Первый период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Числовые множества в школьной математике.
2. Операции над множествами в школе.
3. Декартово произведение в школьной математике.
4. Бинарные отношения в школьной математике.
5. Рефлексивность, симметричность, транзитивность.
6. Отношение порядка, симметризация.

7. Классы эквивалентности.
8. Отображения в школьном курсе математики.
9. Алгебраические операции и алгебры в школьном курсе математики.
10. Операции сложения и умножения в школе.
11. Сочетательный, переместительный, распределительный законы.
12. Свойства операций и числовые множества в школьном курсе математики.
13. Построение системы действительных чисел с помощью сечений Дедекинда.
14. Действительные числа в школьном курсе математики.
15. Числа рациональные и иррациональные.
16. Метод «неделимых» и метод «исчерпывания».
17. Представление действительного числа в виде бесконечной десятичной дроби по Вейерштрассу.
18. Функция как частный вид отношения.
19. Аксиоматические определения линейной функции. Свойства. Теоремы существования и единственности.
20. Аксиоматические определения степенной функции. Свойства. Теоремы существования и единственности.
21. Аксиоматические определения показательной и логарифмической функции. Свойства. Теоремы существования и единственности.
22. Определения тригонометрических функций на языке гомоморфизмов групп.
23. Сигнатура и аксиоматика евклидовой плоскости по А.Н. Колмогорову в сравнении с системами Д. Гильберта и Г. Клейна.
24. Точно-векторные аффинные пространства.
25. Аксиоматика Вейля.
26. Непротиворечивость и категоричность аксиоматики Вейля.
27. Связь аксиоматики Вейля и Колмогорова.
28. Понятие движения.
29. Группа движений плоскости.
30. Геометрические инварианты движений.
31. Аксиома подвижности. Движения с двумя и тремя неподвижными точками.
32. Существование и единственность функции «длина отрезка» в системе Г. Вейля.
33. Существование и единственность функции «длина отрезка» в системе Д. Гильберта.
34. Измерение углов в системах Вейля и Гильберта.
35. Существование и единственность функции «площадь» на классе многоугольных фигур.
36. Теорема Бойом – Гервина о равноставленности равновеликих многоугольных фигур.
37. Квадрируемые фигуры и нуль – фигуры.
38. Критерий квадрируемости фигуры в терминах ее границы.
39. Свойства линий как границ фигур.
40. Кубируемые фигуры и их объемы.
41. Скалярные величины.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно 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.

2. Лабораторные

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

3. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

4. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

5. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

6. Реферат

Реферат — теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Проблемное обучение
2. Развивающее обучение

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC