

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 24.06.2022 11:44:36  
Уникальный программный ключ:  
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Математическая физика

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико- математических наук, доцент		Свирская Людмила Моисеевна

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

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

## 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 .....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
7. Перечень образовательных технологий .....	14
8. Описание материально-технической базы .....	15

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Математическая физика» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Математическая физика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Алгебра», «Математический анализ», «Общая и экспериментальная физика (механика)», «Общая и экспериментальная физика (молекулярная)», «Элементарная математика».

1.4 Дисциплина «Математическая физика» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Основы теоретической физики (квантовая механика)», «Основы теоретической физики (классическая механика)», «Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика)», «Основы теоретической физики (СТО)», «Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц)», «Основы теоретической физики (физика твердого тела)», «Основы теоретической физики (электродинамика)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

изучить совокупность математических методов, лежащих в основе описания различных физических процессов. Математическая физика показывает, как математика преломляется в физике, и демонстрирует гармонию физики и математики при описании физических процессов.

1.6 Задачи дисциплины:

1) Изучить основы математической теории поля (векторный и тензорный анализ).

2) Овладеть основными методами решения уравнений математической физики и построения простейших моделей физических процессов.

3) Содействовать формированию математической культуры будущего учителя.

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-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности
	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения
	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса
	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения

2	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса	У.1 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса
3	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	В.1 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса

**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	ПЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<i>Математическая теория поля</i>	2	8	10	20
Основные понятия и дифференциальные операции	2	8	10	20
<i>Дифференциальные уравнения в частных производных и специальные функции</i>	12	14	26	52
Основные уравнения математической физики в частных производных второго порядка	10	8	14	32
Специальные функции	2	6	12	20
Итого по видам учебной работы	14	22	36	72
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Зачет				
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>72</b>

**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)
<b>1. Математическая теория поля</b> <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	<b>2</b>
1.1. Основные понятия и дифференциальные операции Лекция №1 1.Предмет математической физики. 2.Основные понятия математической теории поля. 3. Скалярное, векторное, тензорное поле.  Учебно-методическая литература: 1, 3, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	2
<b>2. Дифференциальные уравнения в частных производных и специальные функции</b> <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	<b>12</b>
2.1. Основные уравнения математической физики в частных производных второго порядка Лекции № 2, 3 1.Классификация ЛДУ в частных производных второго порядка. 2.Основные уравнения математической физики. Лекции № 4 - 6 1.Уравнения гиперболического типа. 2. Уравнения параболического типа. 3. Уравнения эллиптического типа.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	10
2.2. Специальные функции Лекция № 7. Специальные функции 1.Общее уравнение спецфункций. 2.Уравнение Бесселя. 3.Уравнение Чебышева-Эрмита. 4. Уравнения для присоединенных функций Лежандра. 5.Уравнение Чебышева-Лагерра.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2

**3.2 Практические**

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Математическая теория поля</b> <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	<b>8</b>
1.1. Основные понятия и дифференциальные операции Семинары № 1 - 4 Тождества векторного анализа. Интегральные теоремы. Основные математические операции в сферической и цилиндрической системах координат.  Учебно-методическая литература: 1, 3, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	8

<b>2. Дифференциальные уравнения в частных производных и специальные функции</b>		<b>14</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>		
ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)		
2.1. Основные уравнения математической физики в частных производных второго порядка Семинар № 5. Свободные колебания конечной струны. Метод Фурье. Семинар № 6. Задача Коши о распространении тепла в бесконечном стержне. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Функция мгновенного точечного источника. Семинар № 7. Дельта-функция Дирака. Свойства дельта-функции. Интегралы Пуассона. Интеграл ошибок. Семинар № 8. Основные дифференциальные уравнения электродинамики.. Уравнения Пуассона и Лапласа в электростатике. Волновые уравнения. Уравнения Максвелла.		8
Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7		
2.2. Специальные функции Семинары № 9 - 11 Специальные функции. Уравнение Шредингера для ЛГО. Полиномы Эрмита-Чебышева. Полиномы Лежандра. Полиномы Лагерра.		6
Учебно-методическая литература: 2, 3, 4, 5, 6, 7		

### 3.3 СРС

<b>Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения</b>	<b>Трудоемкость (кол-во часов)</b>
<b>1. Математическая теория поля</b>	<b>10</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
1.1. Основные понятия и дифференциальные операции <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Доказательство тождеств векторного анализа. 3. Дифференциальные операции в различных системах координат. 4. Доказательство интегральных теорем.	10
Учебно-методическая литература: 1, 3, 7 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	
<b>2. Дифференциальные уравнения в частных производных и специальные функции</b>	<b>26</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ПК-1: 3.1 (ПК.1.1), У.1 (ПК.1.2), В.1 (ПК.1.3)	
2.1. Основные уравнения математической физики в частных производных второго порядка <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> 1. Вывод уравнения колебаний мембранны. 2. Решение типовых задач. 3. Подготовка к контрольной работе №2. 4. Вывод уравнения диффузии. 5. Влияние радиоактивного распада на температуру земной коры.	14
Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	

2.2. Специальные функции

12

**Задание для самостоятельного выполнения студентом:**

1. Разделение переменных в уравнении Лапласа в сферических координатах.
2. Вычисление полиномов Лежандра и присоединенных функций Лежандра.
3. Доказательство рекуррентных соотношений для полиномов Лежандра.
4. Доказательство рекуррентных соотношений для полиномов Чебышева-Эрмита.
5. Вывод уравнения Бесселя и свойства бесселевых функций.
6. Решение типовых задач.

Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

## 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
<b>Основная литература</b>		
1	Виракев, Б.П. Математические методы физики / Б.П. Виракев, И.И. Клебанов. — Челябинск: ЧГПУ, 2005. — 293 с.	
2	Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. — М.: Наука, 1972. — 735 с.	
3	Несис, Е.И. Методы математической физики / Е.И. Несис. - М.: Просвещение, 1977. - 199 с.	
<b>Дополнительная литература</b>		
4	.Треногин, В. А. Методы математической физики : практикум / В. А. Треногин, И. С. Недосекина. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 196 с.	URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/98869.html">http://www.iprbookshop.ru/98869.html</a> (дата обращения: 19.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5	Гриняев, Ю.В. Методы математической физики : учебное пособие / Ю. В. Гриняев, Л. Л. Миньков, С. В. Тимченко, В. М. Ушаков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 148 с.	URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/13862.html">http://www.iprbookshop.ru/13862.html</a> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6	Кудряшов, С. Н. Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики» : учебное пособие / С. Н. Кудряшов, Т. Н. Радченко. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 308 с.	URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47050.html">http://www.iprbookshop.ru/47050.html</a> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7	Левин, В.И. Методы математической физики / В.И. Левин. — М.: Просвещение, 1956. — 243 с.	

### 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	Яндекс-Энциклопедии и словари	<a href="http://slovari.yandex.ru">http://slovari.yandex.ru</a>

## 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
	Задания к лекции	Контрольная работа по разделу/теме	Задача	
ПК-1				
3.1 (ПК.1.1)	+			+
У.1 (ПК.1.2)	+	+		+
В.1 (ПК.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 "Математическая теория поля":

##### 1. Задания к лекции

1. Определить направление градиента скалярной величины.
2. Определить знак потока вектора.
3. Операция дивергенции (определение, знак, физический смысл).
4. Циркуляция некоторого вектора по замкнутому контуру.
5. Ротор векторного поля (определение; вычисление).

Количество баллов: 5

##### 2. Задача

1. Заполнить таблицу «Дифференциальные операции в сферической системе координат».
2. Заполнить таблицу «Дифференциальные операции в цилиндрической системе координат».
3. Используя теорему Остроградского-Гаусса и IV уравнение Максвелла  $\operatorname{div} \mathbf{D} = 4\pi\rho$ ,  
получить электростатическую теорему Остроградского-Гаусса для потока вектора электрической индукции  $\mathbf{D}$ .  
Какое физическое содержание заключено в этой теореме?
4. Используя теорему Остроградского-Гаусса и III уравнение Максвелла  $\operatorname{div} \mathbf{B} = 0$ ,  
показывающее, что в природе отсутствуют магнитные монополи (или пока не найдены?), установить  
уравнение для потока вектора магнитной индукции  $\mathbf{B}$ .  
Почему магнитное поле называется соленоидальным?
5. Используя закон сохранения электрического заряда в интегральной форме и теорему Остроградского-Гаусса  
для вектора плотности электрического тока  $\mathbf{j}$ , получить уравнение непрерывности, представляющее собой  
закон сохранения электрического заряда в дифференциальной форме.

Количество баллов: 5

### **3. Контрольная работа по разделу/теме**

1. Операции с векторами (скалярное, векторное, смешанное, двойное векторное произведения).
2. Дифференциальные операции первого порядка.
3. Вычислить градиент скалярной функции.
4. Вычислить градиент векторного поля.
5. Вычислить циркуляцию векторного поля.
6. Связь потенциальной энергии и силы в потенциальном силовом поле.
7. Доказательство векторных тождеств.

Количество баллов: 10

Типовые задания к разделу "Дифференциальные уравнения в частных производных и специальные функции":

#### **1. Задания к лекции**

1. Решение уравнения колебаний неограниченной струны.
2. Решение уравнения колебаний струны, закреплённой с двух концов.
3. Решение уравнения теплопроводности.
4. Решение уравнения Лежандра, применение формулы Родриго.
5. Использование дельта-функции Дирака .

Количество баллов: 25

#### **2. Контрольная работа по разделу/теме**

1. Получить фундаментальное решение уравнения Лапласа при наличии сферической (или осевой) симметрии.
2. Решить смешанную задачу об остыании стержня.
3. Провести вычисление интеграла с использованием свойств дельта-функции Дирака.
4. Найти закон колебаний струны с закреплёнными концами, если задана начальная форма струны. Начальные скорости всех точек струны равны нулю.
5. Вычислить первые четыре полинома Лежандра (или несколько первых присоединённых функций Лежандра).

Количество баллов: 10

#### **5.2.2. Промежуточная аттестация**

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

#### **Первый период контроля**

##### **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Основные дифференциальные операции первого порядка (градиент, дивергенция, ротор).
2. Теорема Стокса.
3. Теорема Остроградского-Гаусса.
4. Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.
5. Основные уравнения математической физики.
6. Вывод уравнения малых поперечных колебаний струны.
7. Задача Коши для неограниченной струны. Метод Даламбера.
8. Свободные колебания конечной струны. Метод Фурье.
9. Задача Штурма-Лиувилля.
10. Вывод уравнения теплопроводности.
11. Смешанная задача о распространении тепла в конечном стержне.
12. Задача Коши о распространении тепла в бесконечном стержне.
13. Дельта-функция Дирака и её основные свойства.
14. Интегралы Пуассона.
15. Волновые уравнения для электромагнитного поля.
16. Уравнение Бесселя.
17. Уравнение Чебышева-Эрмита.
18. Уравнение Лежандра и его решение.
19. Уравнение для присоединённых функций Лежандра.
20. Уравнение Чебышева-Лагерра.

Типовые практические задания:

1. Используя оператор Лапласа в сферической системе координат, найти общий вид сферического поля  $u = u(r)$ , для которого  $\nabla^2 u = 0$ . Вычислив градиент такого поля, покажите, что это поле является центральным.
2. Решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности.
3. Решить задачу Дирихле для уравнения Лапласа  $\Delta u = 0$  в круге  $0 \leq r \leq 1, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$
4. Определить отклонения струны при заданном начальном профиле.

5. Используя свойства  $\delta$ -функции Дирака, вычислить интегралы определённого вида.

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

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

## **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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **2. Практические**

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### **3. Зачет**

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критерии выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### **4. Задания к лекции**

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. задания на выполнение задач и примеров по образцу, разобранному в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел рассмотренными на лекции методами решения;
3. задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

### **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 четко 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 чертеж.
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. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

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

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Развивающее обучение
2. Проблемное 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