



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО  
Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства  
Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
27.06.2024 г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Математические и естественнонаучные дисциплины  
Учебный план 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
Профиль Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
Квалификация специалист  
Срок обучения 6 года

Форма обучения очная  
Виды контроля в семестрах: экзамены 3, зачеты 2  
Общая трудоемкость 8 ЗЕТ

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	28	28	16	16	44	44
Практические	20	20	12	12	32	32
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	80	80	44	44	124	124
Контактная работа	80.25	80.25	44.35	44.35	124.6	124.6
Сам. работа	99.75	99.75	28	28	127.75	127.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Сопит Андрей Вячеславович кфмн

Рецензент(ы):

(при наличии)

*кфмн, доцент, Харланов Александр Владимирович*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 08.05.01  
Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

составлена на основании учебного плана:

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль: Строительство высотных и большепролетных зданий и

..

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Математические и естественнонаучные дисциплины**

26.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Сопит Андрей Вячеславович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

27.06.2024 г. № 8

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью освоения дисциплины является создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических	
принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.	
Основными задачами курса физики в вузах являются:	
- формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;	
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;	
- выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;	
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дисциплина опирается на общие компетенции, приобретенные на уровне школы (или учреждений СПО).
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы механики жидкости и газа
2.2.2	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности
2.2.3	Строительная физика
2.2.4	Безопасность жизнедеятельности
2.2.5	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.6	Электротехника и электроснабжение
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Определение характеристик физического и/или химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</i>	
Результаты обучения: Студент знает основные физические явления и основные законы и теории классической и современной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; Студент умеет объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; Студент владеет навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;	
<i>ОПК-1.2: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического (их) уравнения(ий), обоснование граничных и начальных условий</i>	
Результаты обучения: Студент знает основные физические явления и основные законы и теории классической и современной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; Студент умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект; Студент владеет навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;	
<i>ОПК-1.3: Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.</i>	
Результаты обучения: Студент знает основные физические явления и основные законы и теории классической и современной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; Студент умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект; Студент владеет навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;	

**ОПК-1.4:** Решение инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.

Результаты обучения: - не относится к дисциплине

**ОПК-1.5:** Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

Результаты обучения: - не относится к дисциплине

**ОПК-1.6:** Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения: - не относится к дисциплине

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. /Тема/	2	0	
1.1.1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. /Лек/	2	4	Ко, 3, РГР
1.1.2	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. /Лаб/	2	6	Ко, РГР
1.1.3	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. /Пр/	2	2	3, РГР
1.1.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	10.75	Ко
1.2	Законы сохранения /Тема/	2	0	
1.2.1	Законы сохранения /Лек/	2	4	Ко, 3, РГР
1.2.2	Законы сохранения /Лаб/	2	4	Ко, РГР
1.2.3	Законы сохранения /Пр/	2	2	3, РГР
1.2.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	13	Ко
1.3	Основы молекулярной физики /Тема/	2	0	
1.3.1	Основы молекулярной физики /Лек/	2	2	Ко, 3, РГР
1.3.2	Основы молекулярной физики /Лаб/	2	6	Ко, РГР
1.3.3	Основы молекулярной физики /Пр/	2	2	3, РГР
1.3.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	10	Ко
1.4	Основы термодинамики /Тема/	2	0	
1.4.1	Основы термодинамики /Лек/	2	6	Ко, 3, РГР
1.4.2	Основы термодинамики /Лаб/	2	6	Ко, РГР
1.4.3	Основы термодинамики /Пр/	2	4	3, РГР
1.4.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	10	Ко
1.5	Электростатическое поле в вакууме и веществе /Тема/	2	0	
1.5.1	Электростатическое поле в вакууме и веществе /Лек/	2	2	Ко, 3, РГР
1.5.2	Электростатическое поле в вакууме и веществе /Лаб/	2	2	Ко, РГР
1.5.3	Электростатическое поле в вакууме и веществе /Пр/	2	2	3, РГР
1.5.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	10	Ко
1.6	Законы постоянного тока /Тема/	2	0	
1.6.1	Законы постоянного тока /Лек/	2	2	Ко, 3, РГР
1.6.2	Законы постоянного тока /Лаб/	2	4	Ко, РГР
1.6.3	Законы постоянного тока /Пр/	2	4	3, РГР
1.6.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	12	Ко
1.7	Магнитное поле в вакууме и веществе. Явление электромагнитной индукции. /Тема/	2	0	
1.7.1	Магнитное поле в вакууме и веществе. Явление электромагнитной индукции /Лек/	2	8	Ко, 3, РГР
1.7.2	Магнитное поле в вакууме и веществе. Явление электромагнитной индукции /Лаб/	2	4	Ко, РГР
1.7.3	Магнитное поле в вакууме и веществе. Явление электромагнитной индукции /Пр/	2	4	3, РГР
1.7.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	17.25	Ко
1.8	Механические и электромагнитные колебания /Тема/	3	0	
1.8.1	Механические и электромагнитные колебания /Лек/	3	4	Ко, Э, РГР

1.8.2	Механические и электромагнитные колебания /Лаб/	3	4	Ко, РГР
1.8.3	Механические и электромагнитные колебания /Пр/	3	2	Э, РГР
1.8.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	Ко
1.9	Механические и электромагнитные волны /Тема/	3	0	
1.9.1	Механические и электромагнитные волны /Лек/	3	4	Ко, Э, РГР
1.9.2	Механические и электромагнитные волны /Лаб/	3	4	Ко, РГР
1.9.3	Механические и электромагнитные волны /Пр/	3	4	Э, РГР
1.9.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	6	Ко
1.10	Волновая оптика /Тема/	3	0	
1.10.1	Волновая оптика /Лек/	3	2	Ко, Э, РГР
1.10.2	Волновая оптика /Лаб/	3	2	Ко, РГР
1.10.3	Волновая оптика /Пр/	3	2	Ко, Э, РГР
1.10.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	Ко
1.11	Квантовые свойства света /Тема/	3	0	
1.11.1	Квантовые свойства света Ко, Э, РГР /Лек/	3	2	Ко, Э, РГР
1.11.2	Квантовые свойства света /Лаб/	3	2	Ко, РГР
1.11.3	Квантовые свойства света /Пр/	3	2	Э, РГР
1.11.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	4	Ко
1.12	Элементы физики атома и молекул /Тема/	3	0	
1.12.1	Элементы физики атома и молекул /Лек/	3	2	Ко, Э, РГР
1.12.2	Элементы физики атома и молекул /Лаб/	3	2	Ко, РГР
1.12.3	Элементы физики атома и молекул /Пр/	3	1	Э, РГР
1.12.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	4	Ко
1.13	Элементы физики атомного ядра /Тема/	3	0	
1.13.1	Элементы физики атомного ядра /Лек/	3	2	Ко, Э, РГР
1.13.2	Элементы физики атомного ядра /Лаб/	3	2	Ко, РГР
1.13.3	Элементы физики атомного ядра /Пр/	3	1	Э, РГР
1.13.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2	Ко
1.14	Расчетно-графическая работа (РГР) /Тема/	3	0	
1.14.1	Подготовка к зачету. Выполнение РГР /Зачёт/	2	8	За, РГР
1.14.2	Выполнение РГР /Ср/	3	8	Эк, РГР
2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	2	0	
2.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.25	КоРа, З
2.1.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	2	8.75	Зачет
2.2	Экзамен /Тема/	3	0	
2.2.1	Подготовка к Экзамену /Экзамен/	3	35.65	Эк
2.2.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.35	КоРа, Эк

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-1: Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-1.1: контролируемые разделы - темы 1 -13; оценочные средства - тест, собеседование, экзамен, зачёт.

ОПК-1.2: контролируемые разделы - темы 1 - 13; оценочные средства - тест, собеседование, экзамен, зачёт.

ОПК-1.3: контролируемые разделы - темы 1 - 13; оценочные средства - тест, собеседование, экзамен, зачёт.

### 3. Описание шкал оценивания

#### 3.1. Оценочное средство - тест\*:

4,0 – 5,0 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов  
3,0 – 4,0 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов  
2,0 – 3,0 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов  
менее 2,0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста.

#### 3.2. Оценочное средство - собеседование\*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов  
4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов  
3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов  
менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

#### 3.3. Оценочное средство - экзамен:

35 – 40 баллов: зачёт сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);  
25 – 34 балла: зачёт сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);  
15 – 24 балла: зачёт сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);  
0 - 14 баллов: зачёт не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

#### 3.4. Оценочное средство - зачёт:

35 – 40 баллов: зачёт сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);  
25 – 34 балла: зачёт сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);  
15 – 24 балла: зачёт сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);  
0 - 14 баллов: зачёт не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

### 4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству.

#### 4.1. Тест

Тест - система стандартизованных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование проводится с помощью программного комплекса "УниТест"\*, позволяющего проводить контроль знаний студента по конкретным разделам курса. Подготовка к работе с программой "УниТест" предусматривает самостоятельное изучение студентом определенных разделов курса (по заданию преподавателя в объеме СРС), одновременно контролируется и знание студентом лекционного материала. Вопросы тестирования предполагают выбор одного варианта ответа из перечисленных.

\*Примечание: Жога Л.В., Чеботарёва Н.Е., Федорихин В.А., Шевцов А.В. Программный комплекс "УниТест" для тренажёрного и контрольного компьютерного тестирования с программой редактирования базы данных "УниТест – Редактор". Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011615886. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27 июля 2011 г.

Примеры заданий, входящих в тестирование:

1. Как изменится период собственных колебаний в контуре, активным сопротивлением которого можно пренебречь, если его емкость в 2 раза увеличить, а индуктивность в два раза уменьшить

I. Увеличится в 2 раза. II. Уменьшится в 2 раза.  
III. Увеличится в 4 раза. IV. Не изменится.

2. Происходит ли перенос энергии и вещества при распространении бегущей волны в упругой среде?

I. Энергия переносится без переноса вещества.  
II. Переносится и энергия и вещество.  
III. Переносится вещество без переноса энергии.  
IV. Не переносится ни энергия ни вещество.

3. Определить длину звуковой волны, если расстояние между первой и четвертой пучностями стоячей звуковой волны равно 15 см. Найти расстояние между соседними узлом и пучностью.

I. 10 см, 2,5 см II. 30 см, 5 см III. 6 см, 3 см  
IV. 15 см, 5 см

4. При прохождении в некотором веществе пути  $x$  интенсивность света уменьшилась в три раза. Определите, во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении пути  $2x$ .

I. 1 II. 3. III. 6 IV. 9

5. Что определяет квадрат модуля волновой функции, описывающей поведение свободного электрона?

I. Энергию электрона в данной точке пространства.  
II. Координату электрона в данной точке пространства.  
III. Плотность вероятности нахождения электрона в данной точке пространства.  
IV. Вероятность нахождения электрона в данной точке пространства.

6. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны

486 нм.

I. 4,18 эВ. II. 8,36 эВ. III. 2,55 эВ. IV. 5,12 эВ.

#### 4.2. Собеседование

Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний обучающихся по определенному разделу

после выполнения им лабораторной работы. Примерные вопросы по собеседованию в зависимости от выполненной лабораторной работы и рекомендуемая литература для самостоятельной подготовки к отчету:

#### Лабораторная работа "ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА МЕТОДОМ ТРИФИЛЯРНОГО ПОДВЕСА"

1. Что называется моментом инерции тела относительно оси?
2. Сформулировать теорему Штейнера.
3. В чем состоит метод измерения момента инерции тела с помощью трифилярного подвеса ?
4. Какова природа сил, вынуждающих систему совершать крутильные колебания?
5. Какие превращения энергии происходят при крутильных колебаниях?
6. При каких условиях крутильные колебания системы можно считать гармоническими?
7. Дать вывод формулы (7).

Литература: Определение момента инерции твердого тела методом трифилярного подвеса: Методические указания к лабораторной работе №6 / Сост. Л.А. Васильева; ВолгГАСА. – Волгоград, 2002. – 8 с.

#### Лабораторная работа "ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ"

1. Что такое электрическое сопротивление, удельная проводимость проводника?
2. Чем определяется деление твердых тел на проводники, полупроводники и диэлектрики в зонной теории твердых тел?
3. Как зависят сопротивления металлических проводников и полупроводников от температуры?
4. Чем обусловлено различие зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры?
5. Расскажите о методике измерения сопротивлений в данной работе.

Литература: Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры: Метод. указания к лабораторной работе / Составитель Е.Г. Надолинская; ВолгГАСА, Волгоград, 2002, 11 с.

#### Лабораторная работа "ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ФОТОЭФФЕКТА"

1. Фотоэффект, его закономерности. Какие из них не объясняет волновая теория, как их объяснить с точки зрения квантовой теории?
2. Что такое работа выхода и от чего она зависит? Что такое красная граница фотоэффекта, от чего она зависит?
3. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. От чего зависит скорость вылетевшего электрона? Почему она не зависит от интенсивности падающего света?
4. Что такое задерживающая разность потенциалов, от чего она зависит?
5. Что собой представляет градуировочная кривая прибора?
6. Как определить число электронов, вылетающих за одну секунду из фотокатода под действием света?
7. Найти задерживающую разность потенциалов для электронов, вырываемых светом с длиной волны 330 нм из калия.
8. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 275 нм. Найти минимальную энергию фотона, вызывающего фотоэффект, его массу и импульс.

Литература: Изучение законов фотоэффекта: Метод. указания к лабораторной работе / Сост. Н.М. Галиярова, С.В. Горин; ВолгГАСА. Волгоград, 2002, 10 с.

#### 4.3. Экзамен.

Изучение дисциплины в первом семестре заканчивается сдачей студентом экзамена. Экзамен проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен включает предварительную часть и окончательное собеседование. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса и 2 задачи из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Линейные кинематические характеристики и уравнения прямолинейного движения материальной точки.
2. Угловые кинематические характеристики и уравнения криволинейного движения материальной точки.
3. Основные законы динамики поступательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса.
4. Движение жидкости. Уравнение Бернулли.
5. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
6. Работа переменной и постоянной сил, ее связь с изменением кинетической энергии. Мощность. Работа силы в консервативных и диссипативных системах.
7. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия в однородном гравитационном поле. Законы сохранения и изменения полной механической энергии.
8. Инерциальные системы отсчета. Классический принцип относительности Галилея.
9. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Основные положения релятивистской механики.
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния. Равновесные состояния

и процессы.

11. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Больцмановское распределение молекул в потенциальном поле. Барометрическая формула.

12. Явления переноса. Физические причины, уравнения и коэффициенты переноса.

13. Первое начало (закон) термодинамики. Применение первого начала (закона) термодинамики к различным изопроцессам.

Адиабатический процесс, уравнение Пуассона.

14. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно. Энтропия как функция состояния. Второе и третье начала (законы) термодинамики.

15. Сила и потенциальная энергия молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса и изотермы реальных газов.

Критическое состояние вещества. Внутренняя энергия реальных газов.

16. Закон сохранения электрических зарядов. Силовая характеристика электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Остроградского-Гаусса.

17. Энергетическая характеристика электростатического поля (потенциал) и ее связь с силовой характеристикой (напряженностью).

18. Поляризация диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического смещения. Диэлектрические проницаемость и восприимчивость.

19. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электрического поля и ее объемная плотность.

20. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС, разность потенциалов, напряжение. Основные положения

классической электронной теории проводимости металлов.

21. Основные законы постоянного магнитного поля – Био-Савара-Лапласа, Лоренца и Ампера.

22. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

23. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

24. Явление самоиндукции. Экстратоки замыкания и размыкания. Применение явления в технике.

25. Явление взаимной индукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля и ее объемная плотность.

26. Магнитные моменты электронов и атомов вещества. Типы магнетиков. Намагниченность. Магнитные проницаемость и восприимчивость. Спиновая природа ферромагнетизма.

Примеры задач:

1. Скорость лодки относительно воды  $v=1$  м/с, а скорость реки  $u=2$  м/с. Лодке надо переплыть на другой берег. Под каким углом  $\alpha$  к траверзу реки (линии, перпендикулярной реке) должна держать курс лодка, чтобы ее снесло течением как можно меньше?

2. На горизонтальном полу стоит тележка массой  $M$ , а на ней лежит брусок массой  $m$ . Коэффициент трения между бруском и тележкой равен  $k$ . При какой горизонтальной силе  $F$ , приложенной к бруску, он начнет скользить по тележке?

3. Поршневой насос качает воздух в баллон объемом  $V$ , захватывая из атмосферы за каждый цикл объем воздуха  $\Delta V$ . Начальное давление в баллоне – атмосферное  $p_0$ . Считая процесс изотермическим, вычислить давление  $p_N$  в баллоне после  $N$  циклов качаний.

4. Тонкое проволочное кольцо радиусом  $R=2$  см находится в перпендикулярном ему однородном магнитном поле  $B=1$  Тл. По кольцу идет ток  $I=10$  А. Найти силу натяжения кольца  $F$ . Действие на кольцо собственного магнитного поля тока  $I$  не учитывать.

5. Паяльник мощностью  $P_0=50$  Вт, рассчитанный на переменное напряжение 127 В, включили через диод в сеть 220 В. Полагая диод идеальным, а сопротивление паяльника постоянным, вычислить мощность  $P$ , выделяющуюся на паяльнике в этом случае.

#### 4.4. Зачет

Изучение дисциплины во втором семестре заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной (при необходимости).

Вопросы для собеседования:

Тема: "Колебания и волны".

1. Гармонический осциллятор: математический, пружинный и физический маятники; колебательный контур. Сложение колебаний. Энергия колебаний.

2. Свободные незатухающие механические и электромагнитные колебания, дифференциальные уравнения и их решения.

3. Свободные затухающие механические и электромагнитные колебания, Дифференциальные уравнения и их решения. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания и добротность.

4. Вынужденные механические и электромагнитные колебания, дифференциальные уравнения и их решения. Явление резонанса и его использование в технике.

5. Механические волны, волновое уравнение и его решение. Длина волны, фазовая скорость. Энергия волны, поток энергии, вектор Умова.

6. Принцип суперпозиции волн. Образование стоячей волны.

7. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

8. Механизм образования электромагнитных волн. Волновое уравнение и его решение. Энергия волны, поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга.

Тема: " Волновые и квантовые свойства света".

1. Интерференция света. Пространственная и временная когерентность. Монохроматичность. Геометрическая и оптическая разность хода волн. Условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.
  2. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Использование явления интерференции в технике.
  3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
  4. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов.
  5. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Основные положения классической электронной теории дисперсии света. Физический смысл спектрального разложения.
  6. Поглощение света. Закон Бугера. Цвета тел и спектры поглощения. Рассеяние света.
  7. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Естественное двойное лучепреломление света.
  8. Равновесное тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина и Рэлея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка.
  9. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоны, их масса и импульс. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.
- Тема: "Элементы физики атома и молекул".
1. Гипотеза де-Бройля и ее экспериментальные подтверждения. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.
  2. Понятие о стационарном состоянии. Операторы физических величин. Решение уравнения Шредингера для свободной частицы и частицы в одномерной прямоугольной потенциальной яме.
  3. Квантование энергии и импульса электрона. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Квантовые числа электронов в атоме. Принцип Паули.
  4. Квантовомеханическая модель водородоподобного атома. Энергетические уровни молекул. Спектры атомов и молекул.
  5. Фермионы и бозоны. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям при абсолютном нуле. Энергия Ферми. Влияние температуры на распределение электронов. Электропроводимость металлов. Сверхпроводимость.
  6. Фотонный и фононный газы. Распределение фотонов по энергиям. Теплоемкость кристаллической решетки. Ангармонический осциллятор. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Понятие о квантовой теории теплоемкости и теплопроводности твердых тел.
  7. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Металлы и диэлектрики по зонной теории. Полупроводники по зонной теории. Собственная и примесная проводимость. P-n переходы. Применение полупроводников.
- Тема: "Элементы физики атомного ядра".
1. Состав ядра. Основные характеристики ядер. Дефект массы и энергия связи. Понятие о природе и свойствах ядерных сил. Основные модели ядра.
  2. Закономерности  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучений. Основной закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления тяжелых ядер и реакции термоядерного синтеза. Понятие о ядерной энергетике.
  3. Классификация элементарных частиц. Основные свойства частиц и их взаимопревращаемость. Фундаментальные взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Волькенштейн В. С.	Сборник задач по общему курсу физики	СПб.: Кн. мир, 2004	
Л1.2	Детлаф А. А., Яворский Б. М.	Курс физики: учеб. пособие для студ. вузов	, 2007	
Л1.3	Трофимова Т. И.	Курс физики: учеб. пособие	М.: ИЦ "Академия", 2007	
Л1.4	Трофимова, Фирсов	Курс физики. Колебания и волны. Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для втузов	М.: Academia, 2003	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л2.1	Яворский Б. М., Детлаф А. А.	Справочник по физике: на исп. яз.	М.: Мир, 1988	
Л2.2	Чеботарева, Федорихин, Бурханов	Основы механики, молекулярной физики, термодинамики и электромагнетизма: учеб.-практ. пособие [для бакалавров всех профилей строит. направления]	Волгоград: Изд-во ВолГАСУ, 2012	
Л2.3	Чеботарева, Федорихин В. А., Бурханов А. И.	Колебания и волны. Волновые и квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра. Элементы квантовой теории: учеб.-практ. пособие	Волгоград: Изд-во ВолГАСУ, 2013	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛЗ.1	Шильников, Чеботарева, Черкасова, Федорихин	В помощь изучающим курс физики: метод. рекомендации для самостоят. работы [для инж. -строит. специальностей]	Волгоград: [б. и.], 2004	
ЛЗ.2	Чеботарева, Федорихин, Жога	Педагогические измерительные материалы для оценки качества знаний студентов по физике: метод. указания для студентов и преподавателей	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2007	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная информационная образовательная среда ВолгГТУ 2.0
Э2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
Э3	Университетская информационная система (УИС Россия)

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.3	СДО "Moodle"
6.3.1.4	LibreOffice

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	Университетская информационная система (УИС Россия)
6.3.2.4	Научная электронная библиотека
6.3.2.5	Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал
6.3.2.6	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.7	ЭБС "Лань"
6.3.2.8	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.9	Библиотека (НТБ)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.4	Лаборатория механики и молекулярной физики./Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ, учебная доска, учебная мебель.
7.5	Лаборатория электричества и магнетизма./Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ, учебная доска, учебная мебель.
7.6	Лаборатория оптики и атомной физики./Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ, учебная доска, учебная мебель.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, лабораторными и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем организации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по

дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым студенты будут выполнять на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях; Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами. В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости). Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.