

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурно-строительного  
факультета

Таратута В.Д.

Ф.И.О.



«21» мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.13 ФИЗИКА**

**Специальность**

**08.05.01 Строительство уникальных  
зданий и сооружений**

**Специализация**

**Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар**

**2019**

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1030 (ред. от 13.07.2017).

Автор:  
доцент, кандидат физ.-мат.  
наук



Т. П. Колесникова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Физики» от 29.04.2019., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
профессор, доктор тех-  
нических наук



Н. Н. Курзин

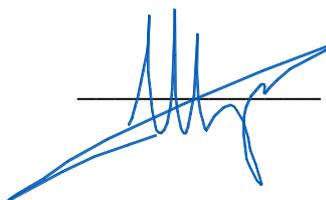
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитек-  
турно-строительного факультета от 21.05.2019гг., протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии  
доктор культурологии, про-  
фессор



М. И. Шипельский

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических наук,  
профессор, декан АСФ



В. Д. Таратута

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Физика» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах физики, формирование у студентов целостной естественно-научной картины мира, изучение методов физических исследований и физических приборов, которые используются в сельском хозяйстве, современном строительстве и архитектуре, изучение физических явлений, лежащих в основе проектирования, строительства и выбора строительных материалов.

### **Задачи**

- изучить основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- выработка умения применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности, создавать и анализировать теоретические модели явлений и процессов;

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к видам деятельности в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Физика» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

#### 4 Объем дисциплины (432 часа, 12 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	191	-
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	182	-
– лекции	54	-
– практические	80	-
– лабораторные	48	
– внеаудиторная	9	-
–зачет	-	-
– экзамен	9	-
– защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	241	-
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	-	-
<b>Контроль</b>	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	432	-

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен в 1, 2 и 3 семестрах. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе, в 1, 2, 3 семестрах.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<i>Механика</i> Кинематика материальной точки и твердого тела при поступательном и вращательном движении.	ОПК-7	1	2	4	4	11
2	Динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения.	ОПК-7	1	2	4	2	11
3	Механика идеальных и неидеальных	ОПК-7	1	2	4	2	11

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	жидкостей и газов						
4	<i>Механические колебания и волны</i> Гармонические колебания, энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде, энергетические характеристики упругих волн.	ОПК-7	1	4	6	2	11
5	<i>Молекулярная физика</i> Идеальные газы. Кинетическая теория газов. Явления переноса.	ОПК-7	1	2	4	2	11
6	<i>Термодинамика</i> Первое начало термодинамики. Процессы в идеальных газах. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.	ОПК-7	1	2	4	2	10
7	<i>Реальный газ. Жидкость. Твердое тело</i> Силы межмолекулярного взаимодействия в газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазы, фазовые переходы. Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Кристаллы, их параметры. Дефекты кристаллов. Жидкие кристаллы.	ОПК-7	1	4	6	2	10
8	<i>Электростатика</i> Электрическое поле в вакууме, его характеристики. Закон Кулона. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции $E$ . Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков.	ОПК-7	2	4	6	2	15
9	<i>Постоянный ток</i> Электрический ток, условия его существования и характеристики. Закон Ома для однородной и неоднородной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Электропроводность твердых тел в рамках классической и квантовой теорий.	ОПК-7	2	4	6	4	15
10	<i>Электромагнетизм</i> Магнитное поле в вакууме. Магнитная сила Лоренца. Закон Био-Савара-	ОПК-7	2	4	6	2	15

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)			
				Лек- ции	Прак- тиче- ские заня- тия	Ла- бора- тор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля.						
11	<i>Магнитное поле в веществе</i> Намагниченность вещества. Виды магнетиков. Свойства диа- и парамагнетиков. Свойства ферромагнетиков. Температура Кюри.	ОПК-7	2	2	6	2	15
12	<i>Электрические колебания</i> Колебательный контур, его уравнение. Собственные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс напряжений и токов. <i>Переменный ток</i> Переменный ток, его параметры. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Векторная диаграмма. Импеданс. Закон Ома. Мощность. Коэффициент мощности.	ОПК-7	2	4	8	8	15
13	<i>Уравнения Максвелла</i> Вихревое электрическое поле, ток смещения. Полная система уравнений Максвелла. Открытый колебательный контур и его излучение. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала ЭМВ. <i>Геометрическая оптика</i> Принцип Ферма. Законы ГО. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Тонкие линзы.	ОПК-7	3	4	4	4	18
14	<i>Волновая оптика</i> Световые волны. Когерентность. Интерференция, интерференционные схемы. Дифракция Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света, ее виды. Поляризаторы и	ОПК-7	3	4	4	6	18

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)			
				Лек- ции	Прак- тиче- ские заня- тия	Ла- бора- тор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	анализаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптически активные вещества.						
15	<i>Квантовые свойства излучения</i> Абсолютно черное тело (АЧТ), законы излучения АЧТ. Квантование энергии излучения, формула Планка. Гипотеза Эйнштейна. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. <i>Волновые свойства микрочастиц</i> Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера.	ОПК-7	3	2	4	4	18
16	<i>Атом Резерфорда-Бора. Физика атомов</i> Опыты Резерфорда по рассеянию. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. <i>Взаимодействие ЭМИ с атомами</i> Спонтанное и вынужденное излучение, общая схема ОКГ, свойства лазерного излучения.	ОПК-7	3	4	2	–	18
17	<i>Атомное ядро. Элементарные частицы</i> Нуклонная модель ядра. Энергия связи и устойчивость ядра. Дефект массы. Радиоактивность. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Современная картина строения материи – Стандартная модель.	ОПК-7	3	4	2	–	19
Итого				<b>54</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>241</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Физика : метод. указания / сост. Д. В. Лебедев, Т.П. Колесникова, Г.Ф. Бершицкая, Е. А. Рожков. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 105 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/1de/1deec02efbda45853783ce6923f79b2e.pdf>

2. Физика : метод. указания для самостоятельной работы/ сост. Д. В. Лебедев, Е. А. Рожков. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 96 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/04a/04a953add4bc747493d8e719082bea5a.pdf>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

ОПК-7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (Приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП ВО).

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ОПК-7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.					
<b>Знать:</b> – основные естественнонаучные законы на базе фундаментальных физических понятий, законов и теорий и соответ-	Не владеет знаниями об основных естественнонаучных законах на базе фундаментальных физических понятий, законов и теорий	Имеет поверхностные знания об основных естественнонаучных законах на базе фундаментальных физических понятий, законов и теорий	Знает основные естественнонаучные законы на базе фундаментальных физических понятий, законов и теорий и соответ-	Знает на высоком уровне основные естественнонаучные законы на базе фундаментальных физических понятий, законов	Контрольная работа, лабораторная работа, реферат, доклад, тесты, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ствующий физико-математический аппарат.	и соответствующем физико-математическом аппарате.	рий и соответствующем физико-математическом аппарате.	ветствующий физико-математический аппарат.	и теорий и соответствующий физико-математический аппарат.	
<b>Уметь:</b> – применять основные естественнонаучные законы и соответствующий физико-математический аппарат при решении прикладных задач профессиональной деятельности.	Не умеет применять основные естественнонаучные законы и соответствующий физико-математический аппарат при решении прикладных задач профессиональной деятельности.	Умеет на низком уровне применять основные естественнонаучные законы и соответствующий физико-математический аппарат при решении прикладных задач профессиональной деятельности.	Умеет на достаточном уровне применять основные естественнонаучные законы и соответствующий физико-математический аппарат при решении прикладных задач профессиональной деятельности.	Умеет на высоком уровне применять основные естественнонаучные законы и соответствующий физико-математический аппарат при решении прикладных задач профессиональной деятельности.	Контрольная работа, лабораторная работа, реферат, доклад, тесты, вопросы к экзамену
<b>владеть:</b> - навыками работы с физическими приборами, методиками проведения физического эксперимента и алгоритмами решения типовых задач профессиональной деятельности.	Нет навыков работы с физическими приборами, слабое владение методиками проведения физического эксперимента и алгоритмами решения типовых задач профессиональной деятельности.	Имеется минимальный набор навыков работы с физическими приборами, поверхностное владение методиками проведения физического эксперимента и алгоритмами решения типовых задач профессиональной деятельности.	Имеются базовые навыки работы с физическими приборами, владение методиками проведения физического эксперимента и алгоритмами решения типовых задач профессиональной деятельности.	Имеются навыки работы с физическими приборами, владение методиками проведения физического эксперимента и алгоритмами решения нестандартных задач профессиональной деятельности.	Контрольная работа, лабораторная работа, реферат, доклад, тесты, вопросы к экзамену

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Контрольная работа**

Задания составлены по тридцативариантной системе (приведен один из вариантов).

#### **Задания для контрольной работы**

Задания составлены по тридцативариантной системе (приведен один из вариантов).

#### **Контрольная работа № 1. Механика. Механические колебания.**

##### **Упругие волны**

1. Камень, брошенный горизонтально, упал на землю через время  $t = 3$  с на расстоянии  $l = 27$  м по горизонтали от места бросания. С какой высоты  $h$  брошен камень? С какой скоростью  $u_x$  он брошен? С какой скоростью  $v$  он упадет на землю? Какой угол  $\varphi$  составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?
2. К резиновому шнуру длиной  $l = 40$  см и радиусом  $r = 1$  мм подвешена гиря массой  $m = 0,5$  кг. Зная, что модуль Юнга резины  $E = 3$  МПа, найти период вертикальных колебаний гири.

#### **Контрольная работа № 2. Молекулярная физика. Термодинамика**

1. Трехатомный газ под давлением  $p = 240$  кПа и температуре  $t = 20^\circ\text{C}$  занимает объем  $V = 10$  л. Определить теплоемкость  $C_p$  этого газа при постоянном давлении.
2. Сколько теплоты поглощают 200 г водорода, нагреваясь от  $0^\circ$  до  $100^\circ$  С при постоянном давлении? Каков прирост внутренней энергии газа? Какую работу совершает газ?

#### **Контрольная работа № 3. Электростатика. Постоянный электрический ток**

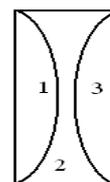
1. В вершинах равностороннего треугольника находятся одинаковые положительные заряды  $q = 2$  нКл. Какой отрицательный заряд  $q_1$  необходимо поместить в центре треугольника, чтобы сила притяжения с его стороны уравновесила силы отталкивания положительных зарядов?
2. Батарея из последовательно соединенных сопротивлений  $R_1, R_2, R_3$  и ЭДС  $\mathcal{E} = 10$  В с внутренним сопротивлением  $r = 1$  Ом имеет КПД 0,8. Падения напряжения на сопротивлениях  $R_1, R_2$  равны 4 В и 2 В соответственно. Найти ток в цепи.

#### Контрольная работа № 4. Магнитное поле в вакууме и веществе. Переменный ток

1. По тонкому проволочному кольцу течет ток. Определить, во сколько раз изменится индукция в центре контура, если проводнику придать форму квадрата, не изменяя силы тока в проводнике.
2. В цепь переменного тока напряжением  $U$  включены последовательно емкость  $C$ , сопротивление  $R$  и индуктивность  $L$ . Найти напряжение  $U$ , если известно, что падение напряжения на конденсаторе равно  $U_C = 20$  В, на индуктивности  $U_L = 2 U_C$ , на сопротивлении  $U_R = 2 U_C$ . Найти угол  $\varphi$  сдвига фаз между током и напряжением.

#### Контрольная работа № 5. Электромагнитные волны. Геометрическая оптика. Фотометрия

1. В вакууме вдоль оси  $x$  распространяется плоская электромагнитная волна. Интенсивность волны, т.е. средняя энергия, проходящая через единицу поверхности за единицу времени, составляет  $21,2$  мкВт/м<sup>2</sup>. Определите амплитуду напряженности электрического поля волны.
2. Из тонкой плоскопараллельной стеклянной пластинки изготовлены три линзы. Фокусное расстояние линз 1 и 2, сложенных вместе, равно  $-f'$ , фокусное расстояние линз 2 и 3 равно  $-f''$ . Определите фокусное расстояние каждой из линз.



#### Контрольная работа № 6. Волновая и квантовая оптика

1. Для измерения показателя преломления аммиака в одно из плеч интерферометра Майкельсона помещена закрытая с обеих сторон откачанная до высокого вакуума стеклянная трубка длиной  $l = 15$  см. При заполнении трубки аммиаком интерференционная картина для длины волны  $\lambda = 589$  нм сместилась на 192 полосы. Определите показатель преломления аммиака.
2. Определите длину волны де Бройля электронов, бомбардирующих анод рентгеновской трубки, если коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра  $\lambda_{\min} = 2$  нм.

#### Тесты

По дисциплине «Физика» предусмотрено проведение компьютерного тестирования.

#### Компьютерное тестирование

Тестовые задания по дисциплине «Физика» включены в базу тестовых заданий «Физика» в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (АСТ) и имеются в наличии в Центре информационных технологий

## Темы рефератов

1. Вещество и антивещество.
2. Пространство и время в физике.
3. Современная физическая картина мира.
4. Космологические гипотезы о происхождении Вселенной.
5. Гравитация.
6. Специальная теория относительности и ее экспериментальная проверка.
7. Общая теория относительности и ее экспериментальная проверка.
8. Вынужденные колебания и резонанс.
9. Инфразвук и ультразвук, их использование.
10. Кристаллы и их свойства.
11. Графен и перспективы его применения.
12. Метаматериалы.
13. Синергетика как наука о самоорганизации открытых систем.
14. Сверхпроводимость.
15. Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП).
16. Эффект Джозефсона в сверхпроводниках.
17. Сверхтекучесть гелия.
18. Свойства и применение электромагнитных волн СВЧ-диапазона.
19. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ.
20. Солнечная энергетика
21. Фотоэффект и его применение.
22. Мощные светодиоды и их применение.
23. Лазеры и их применение.
24. Полупроводниковые лазеры.
25. Лазеры с перестраиваемой длиной волны.
26. Технологические лазеры и их применение.
27. Гетероструктурные инжекционные лазеры.
29. Голография и ее применение.
30. Оптическая вычислительная техника.
31. Волоконно-оптические линии связи.
32. Оптоэлектронные датчики.
33. Оптоэлектронные средства отображения информации.
34. Оптические процессоры.
35. ЖК-индикаторы и экраны.
36. Интегральная оптика.
37. Акустическая модуляция света и ее использование в информационно-измерительной технике.
38. Нанотехнологии: цели и задачи.
39. Атомная энергетика: принципы, проблемы, будущее.
40. Водородная энергетика.
41. Ядерные реакции и ядерная энергетика.
42. Международный проект по высокотемпературному синтезу – ИТЭР.
43. Ускорители элементарных частиц.
44. Большой адронный коллайдер.
45. Бозон Хиггса.
46. Частицы и античастицы.
47. Гравитационные волны: предсказание и регистрация.
48. Элементарные частицы

49. Новые материалы в строительстве – создание и применение.
50. Будущее стройиндустрии.

### **Темы докладов**

1. Звук и его распространение в различных средах.
2. Шум и его влияние на человека.
3. Воздействие электрического тока на организм человека.
4. Воздействие магнитных полей на организм человека.
5. Воздействие электромагнитного излучения на человека.
6. Защита от электромагнитных излучений.
7. Термоиндикаторные жидкокристаллические пленки и их применение для визуализации температурных полей.
8. Инфракрасные пирометры и их применение для определения температурных полей.
9. Теплопроводность строительных материалов.
10. Умный дом.
11. Города будущего.

### **Темы лабораторных работ:**

1. Измерение длин штангенциркулем и микрометром
2. Проверка закона Гука и определения модуля Юнга стальной проволоки
3. Изучение зависимости периода упругих колебаний от массы
4. Определения плотности сыпучих тел
5. Изучение законов вращательного движения твердого тела
6. Определение ускорения силы тяжести при помощи математического маятника
7. Определение влажности воздуха
8. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса
9. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по способу отрыва капли
10. Определение удельной теплоемкости исследуемой жидкости с помощью электрокалориметра
11. Определение показателя адиабаты воздуха методом адиабатного расширения
12. Определение удельной теплоты парообразования воды
13. Исследование электрических цепей на основании законов Кирхгофа и Ома
14. Определение энергетических характеристик электрического нагревателя
15. Изучение термоэлемента
16. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли
17. Исследование характеристик трансформатора
18. Определение электрической емкости и емкостного сопротивления конденсатора
19. Определение параметров катушки индуктивности
20. Исследование потребления электрической энергии нагрузками переменного тока
21. Определения светотехнических характеристик лампы накаливания
22. Определения оптической плотности и концентрации окрашенных растворов при помощи концентрационного фотоэлектрического калориметра
23. Определение показателя преломления стекла
24. Определения концентрации и показателя преломления раствора сахара рефрактометром
25. Определения главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз
26. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона
27. Определение длины световой волны по дифракционному спектру
28. Определения концентрации раствора сахара поляриметром
29. Исследование вакуумного фотоэлемента

## Вопросы экзамену (1-й семестр)

- 1 Кинематическое описание механического движения: система отсчёта, траектория, путь, перемещение, средняя и мгновенная скорость, ускорение.
- 2 Характеристики прямолинейного равномерного и равнопеременного движения.
- 3 Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, скорость и ускорение. Связь линейной скорости с угловой.
- 4 Равномерное движение по окружности: период, частота. Характеристики равнопеременного вращательного движения.
- 5 Инерциальные системы отсчета. Основные законы динамики Ньютона. Принцип Галилея.
- 6 Неинерциальные системы отсчета. Основные законы динамики Ньютона. Уравнение движения в неинерциальной системе.
- 7 Силы в механике. Сила гравитационного притяжения, сила тяжести, вес. Силы трения.
- 8 Упругие силы. Нормальные и касательные деформации и напряжения в твердом теле, модули упругости, коэффициент Пуассона. Диаграмма напряжений. Закон Гука. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.
- 9 Импульс частицы и механической системы. Открытые и замкнутые системы. Закон сохранения импульса.
- 10 Центр масс (инерции) системы. Уравнение движения центра масс.
- 11 Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса в замкнутой системе.
- 12 Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Теоремы об изменении кинетической и потенциальной энергии.
- 13 Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное и непотенциальное поле сил. Закон сохранения полной механической энергии в замкнутой и открытой системах.
- 14 Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
- 15 Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.
- 16 Классификация колебаний. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Гармонические колебания, амплитуда, круговая частота и фаза.
- 17 Сложение гармонических колебаний одного направления, взаимно-перпендикулярных направлений.
- 18 Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонических колебаний.
- 19 Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, математический и физический маятники.
- 20 Затухающие колебания. Логарифмический декремент и добротность.
- 21 Вынужденные колебания. Резонанс.
- 22 Волновое движение в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоская синусоидальная волна. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Волновая поверхность и фронт волны.
- 23 Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики упругих волн.
- 24 Свойства жидкостей. Давление в покоящейся жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
- 25 Гидродинамика жидкости, методы описания. Линии тока и трубки тока. Трубки и манометры для измерения давления в жидкостях.

- 26 Несжимаемая жидкость. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности струи и следствие из него.
- 27 Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, следствие из него для горизонтальной трубки тока. Водоструйный насос.
- 28 Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
- 29 Движение тел в жидкостях: сила лобового сопротивления, подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета.
- 30 Макроскопические системы. Статистическое и термодинамическое описание макросистем. Модель идеального газа. Основные законы идеального газа.
- 31 Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы.
- 32 Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основное уравнение МКТ. Молекулярно-кинетическое истолкование термодинамической температуры и давления.
- 33 Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.
- 34 Распределение Максвелла молекул по скоростям. Наиболее вероятная, средняя, квадратичная скорости молекул.
- 35 Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
- 36 Неравновесные макросистемы. Явления переноса в газах. Общее уравнение переноса.
- 37 Явление диффузии. Уравнение Фика. Коэффициент диффузии, его молекулярно-кинетическая интерпретация.
- 38 Явление теплопроводности. Уравнение Фурье. Коэффициент теплопроводности, его молекулярно-кинетическая интерпретация.
- 39 Явление вязкости. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости, его молекулярно-кинетическая интерпретация.
- 40 Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
- 41 Изотермы реального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Фазы, фазовые переходы. Фазовая диаграмма.
- 42 Термодинамическая система, параметры состояния, термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики в интегральной и дифференциальной форме.
- 43 Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах. Работа в изопроцессах.
- 44 Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости, их связь. Молярные теплоемкости  $C_p$ ,  $C_v$ . Уравнение Майера.
- 45 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатическом процессе.
- 46 Циклические процессы. Работа цикла. Обратимые и необратимые процессы.
- 47 Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.
- 48 Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Обратимость цикла Карно.
- 49 Реальные циклы. Неосуществимость вечного двигателя. Второе начало термодинамики.
- 50 Энтропия идеального газа. Свойства энтропии. Формула Больцмана. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

### **Вопросы экзамену (2-й семестр)**

- 1 Твердое состояние вещества, кристаллы и аморфные тела, дальний и ближний порядок. Решетка и базис кристаллической структуры. Элементарная ячейка кристалла, ее параметры.
- 2 Симметрия кристаллов. Элементы точечной и пространственной симметрии. Синго-

- нии.
- 3 Типы кристаллов в зависимости от рода частиц в узлах решетки и взаимодействий между ними.
  - 4 Дефекты кристаллических структур, их классификация, влияние на физические свойства кристаллов.
  - 5 Жидкие кристаллы, их виды и свойства.
  - 6 Свойства электрического заряда. Элементарный заряд. Точечный заряд. Закон Кулона.
  - 7 Электрическое поле и его характеристики. Напряженность поля точечного заряда.
  - 8 Графическое изображение электростатических полей. Принцип суперпозиции.
  - 9 Работа сил электрического поля. Потенциал. Потенциал точечного заряда.
  - 10 Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности.
  - 11 Основные теоремы электростатики: теорема Гаусса, теорема о циркуляции вектора напряженности по замкнутому контуру. Потенциальный характер электростатического поля.
  - 12 Классификация вещества (проводники, полупроводники, диэлектрики). Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.
  - 13 Эквипотенциальность проводника. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость шара.
  - 14 Конденсатор, электроемкость конденсатора, соединение конденсаторов.
  - 15 Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
  - 16 Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков, виды и механизмы поляризации.
  - 17 Вектор поляризации (поляризованность) диэлектрика. Напряженность и индукция электрического поля в диэлектриках.
  - 18 Электрический ток, условия его существования и характеристики.
  - 19 Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
  - 20 Закон Ома для однородного участка цепи постоянного тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
  - 21 Сопротивление проводников и их соединение.
  - 22 Зависимость сопротивления проводников от температуры. Явление сверхпроводимости.
  - 23 Закон Ома для неоднородной разомкнутой и замкнутой цепи.
  - 24 Правила Кирхгофа для разветвленной цепи. Применение правил Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
  - 25 Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
  - 26 Классическая теория электропроводности металлов Друде-Лоренца.
  - 27 Зонная теория твердых тел. Зонные диаграммы проводников, полупроводников и диэлектриков.
  - 28 Электропроводность металлов и собственных полупроводников.
  - 29 Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.
  - 30 Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Магнитная сила Лоренца и ее свойства. Магнитное поле движущегося заряда.
  - 31 Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.
  - 32 Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
  - 33 Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток магнитной индукции.

- 34 Основные законы магнитного поля: теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции  $\vec{B}$ . Вихревой характер магнитного поля.
- 35 Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества.
- 36 Виды магнетиков. Свойства диамагнетиков и парамагнетиков.
- 37 Свойства ферромагнетиков, магнитный гистерезис. Точка Кюри.
- 38 Явление электромагнитной индукции, закон Фарадея. Правило Ленца.
- 39 Индуктивность контура. Самоиндукция. Закон Фарадея для самоиндукции.
- 40 Закон изменения тока при размыкании и замыкании цепи.
- 41 Энергия и плотность энергии магнитного поля.
- 42 Квазистационарные цепи и токи. Электрический колебательный контур, уравнение колебательного контура.
- 43 Собственные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
- 44 Затухающие колебания в колебательном контуре.
- 45 Вынужденные колебания в колебательном контуре.
- 46 Переменный ток, мгновенное, действующее и среднее значения. Закон Ома для амплитудных значений переменного тока и напряжения.
- 47 Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Векторная диаграмма. Импеданс двухполюсника.
- 48 Резонанс напряжений и токов в цепях переменного тока.
- 49 Работа и мощность переменного тока. Коэффициент мощности.
- 50 Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
- 51 Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Материальные уравнения.
- 52 Открытый колебательный контур (вibrator Герца) и его излучение.
- 53 Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитных волн (ЭМВ). Свойства ЭМВ.
- 54 Волновое уравнение для  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$ . Энергия и поток энергии, вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

### Вопросы экзамену (3-й семестр)

- 1 Система уравнений Максвелла в интегральной форме, их физический смысл. Материальные уравнения.
- 2 Открытый колебательный контур (вibrator Герца) и его излучение.
- 3 Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитных волн (ЭМВ). Свойства ЭМВ.
- 4 Волновое уравнение для  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$ . Поток и плотность потока энергии ЭМВ, вектор Пойнтинга. Интенсивность волны. Шкала ЭМВ.
- 5 Световая волна. Уравнение монохроматической волны и ее параметры. Частота и длина волны в вакууме и среде.
- 6 Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма.
- 7 Законы геометрической оптики.
- 8 Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика.
- 9 Тонкие линзы. Оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонких линзах.
- 10 Фотометрические величины в энергетической и световой системах измерения. Кривая видности.
- 11 Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума интерференции. Когерентность волн. Методы получения когерентных волн.
- 12 Метод деления волнового фронта-схема Юнга. Связь между фазой и оптической разностью хода.
- 13 Метод деления амплитуды - интерференция в тонких пластинках (плоскопараллель-

- ных, клиновидных).
- 14 Интерферометр Майкельсона – конструкция и применение.
  - 15 Дифракция света. Параметр дифракции. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
  - 16 Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка.
  - 17 Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.
  - 18 Дифракция рентгеновских лучей на пространственных кристаллических решетках. Формула Вульфа-Брэгга.
  - 19 Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации ЭМВ. Частично поляризованный свет. Степень поляризации.
  - 20 Методы получения плоско-поляризованного света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
  - 21 Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
  - 22 Поляризация света при двойном лучепреломлении.
  - 23 Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты.
  - 24 Оптическая активность вещества. Вращение плоскости поляризации.
  - 25 Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии и поглощения света.
  - 26 Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта. Коэффициент поглощения. Спектры поглощения.
  - 27 Рассеяние света. Рассеяние Рэлея. Поляризация рассеянного света.
  - 28 Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
  - 29 Законы излучения абсолютно черных тел: закон Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса.
  - 30 Квантование энергии излучения абсолютно черного тела. Формула Планка.
  - 31 Гипотеза Эйнштейна о световом кванте. Масса, энергия, импульс фотона.
  - 32 Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Приборы на основе фотоэффекта.
  - 33 Тормозное рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка.
  - 34 Комптоновское рассеяние света.
  - 35 Давление света.
  - 36 Опыт Боте. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света.
  - 37 Спонтанное и вынужденное излучение. Усиление света при прохождении через инверсно заселенную среду. Общая схема оптического квантового генератора.
  - 38 Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
  - 39 Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. опыты по дифракции электронов.
  - 40 Свойства волн де Бройля. Вероятностный смысл волн де Бройля.
  - 41 Соотношение неопределенностей Гейзенберга и выводы из них.
  - 42 Состояние частицы в квантовой механике. Уравнение Шредингера (временное).
  - 43 Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц веществом. Ядерная модель атома Резерфорда.
  - 44 Спектральные серии излучения атома водорода.
  - 45 Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
  - 46 Водородоподобная система в квантовой механике. Пространственное квантование. Спин электрона.
  - 47 Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
  - 48 Нуклонная модель ядра. Протоны и нейтроны. заряд и массовое число ядра. Изотопы и изобары.
  - 49 Ядерные силы, устойчивые и неустойчивые ядра. Энергия связи и устойчивость ядра. Дефект масс.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 –Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

##### **Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении контрольных работ**

Оценивается знание и понимание материала, способность к его обобщению, критическому осмыслению, систематизации, анализу.

Отметка «**отлично**» выставляется, когда задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий.

Отметка «**хорошо**»—задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «**удовлетворительно**»—задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «**неудовлетворительно**»— допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже при подсказке преподавателя, или задание полностью не выполнено.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Целью тестирования является выявление уровня знаний студентов, оценка степени усвоения ими учебного курса, стимулирование активности их познавательной деятельности при обеспечении единых требований к оценке знаний.

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Критериями оценки реферата являются:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**»— выполнены все требования к написанию рефера-

та: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.

### **Критерии оценки доклада**

Оценивается знание материала, способность к его обобщению, критическому осмыслению, систематизации, умение анализировать логику рассуждений и высказываний: навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, кри-

тического восприятия информации.

**Критерии оценки знаний студента при выполнении лабораторной работы:** оценивается знание теоретического материала, знание методики проведения эксперимента, умение работать с лабораторным оборудованием и приборами при соблюдении техники безопасности.

Оценка **«отлично»** ставится при наличии полной теоретической и практической готовности к проведению опытных измерений, обработке и анализу полученных результатов и выполнении всех заданий в полном объеме.

Оценка **«хорошо»** ставится, если имеется теоретическая и практическая готовность к проведению эксперимента, но задания выполнены с некоторыми недочетами.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если имеются недочеты в теоретической и практической подготовке к проведению эксперимента, задания выполнены не в полном объеме.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится при отсутствии теоретической и практической подготовки к проведению эксперимента, при выполнении заданий допущены грубые ошибки.

#### **Критерии оценки при проведении экзамена:**

Экзамен является итоговой формой оценки знаний. Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных знаний, умений и навыков студента.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, усвоившему основную и ознакомившемуся с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка **"удовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой, рекомендованной программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных про-

граммой заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная**

1. Строительная физика [Электронный ресурс] : краткий курс лекций для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» / сост. С. В. Стецкий, К. О. Ларионова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 57 с. — 978-5-7264-0958-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27466.html>

2. Лабораторные работы по физике. Выпуск 1. Механика [Электронный ресурс] : сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике / сост. Л. П. Коган [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30808.html>

3. Лабораторные работы по физике. Выпуск 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : сборник методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике / сост. Г. А. Маковкин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30809.html>

### **Дополнительная**

1. Соболева, В. В. Общий курс физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>

2. Гуртов В.А. Физика твердого тела для инженеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуртов В.А., Осауленко Р.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2012.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26903.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Физика : метод. указания / сост. Д. В. Лебедев, Т.П. Колесникова, Г.Ф. Бершицкая, Е. А. Рожков. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 105 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/1de/1deec02efbda45853783ce6923f79b2e.pdf>
2. Физика : метод. указания для самостоятельной работы/ сост. Д. В. Лебедев, Е. А. Рожков. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 96 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/04a/04a953add4bc747493d8e719082bea5a.pdf>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	DWG.ru	Универсальная	<a href="http://dwg.ru">http://dwg.ru</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

"Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности"

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотрен-	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой

	ных учебным планом образо- вательной про- граммы		форме дополнительно указывается наимено- вание организации, с которой заключен до- говор)
1	2	3	4
1	Физика	<p>Помещение №417 ЭЛ, посадочных мест — 60; площадь — 70,2кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . сплит-система — 2 шт.;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №10 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 36,6кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №009 ЭЛ, площадь — 15,7кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. технические средства обучения (принтер — 2 шт.).</p> <p>Помещение №110 МХ, посадочных мест — 72; площадь — 64,9кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №103 МХ, площадь — 19,2кв. м.; помеще-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>ние для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 2 шт.; технические средства обучения (экран — 1 шт.).</p> <p>Помещение №305 ЭЛ, посадочных мест — 46; площадь — 68,7 кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №009 ЭЛ, площадь — 15,7 кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. технические средства обучения (принтер — 2 шт.).</p> <p>Помещение №008 ЭЛ, посадочных мест — 25; площадь — 62,1 кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №304 ЭЛ, посадочных мест — 26; площадь — 67,6 кв. м.; Лаборатория "Механики и молекулярной физики" (кафедры физики) . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 15 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №12 ГД, посадочных мест — 198; площадь — 160,3 кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p>	
--	--	--	--

		<p>Помещение №307 ЭЛ, посадочных мест — 39; площадь — 84,8 кв. м.; Лаборатория "Электричества и оптики" (кафедры физики) .</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 11 шт.; измеритель — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.</p> <p>Помещение №415 ЭЛ, посадочных мест — 48; площадь — 70,5 кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>сплит-система — 2 шт.;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №312 ЭЛ, площадь — 34,1 кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>сплит-система — 2 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 4 шт.);</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 2 шт.).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p>	
--	--	--	--

		<p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7кв.м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3кв. м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3кв. м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--