

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»**  
**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
механизации

доцент А. А. Титученко  
27 мая 2019 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Физика**

**Специальность**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация № 3**

**Технические средства агропромышленного комплекса  
(программа специалитета)**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар  
2019**

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана на основании ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1022 от 11.08.2016г.

Автор:  
к.т.н., доцент

Е.Е. Самурганов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Физика» от 15.04.2019г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

Н.Н. Курзин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации от 21 мая 2019 г., протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии

И.Е. Припоров

Руководитель  
основной профессиональ-  
ной образовательной про-  
граммы  
д.т.н., профессор

В.С. Курасов

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

**Целью** освоения дисциплины «Физика» является формирование у студентов целостной естественно - научной картины мира, изучение основ физики, методов физических исследований и физических приборов, которые используются в сельском хозяйстве, современном автомобилестроении, изучение физических явлений, лежащих в основе проектирования, эксплуатации и ремонта наземных транспортно-технологических средств.

**Задачи** освоения дисциплины «Физика»:

- изучить основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и квантовой физики;
- уметь использовать полученные знания при решении конкретных задач техники;
- выработать умения применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в 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 формируются следующие компетенции:**

**ОК- 1** - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

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

Б1. Б.13 «Физика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно- технологические средства», направленность «Технические средства агропромышленного комплекса».

## **4 Объем дисциплины (468 часов, 13 зачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	243	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	234	-
— лекции	98	-
— практические	86	-
— лабораторные	50	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— внеаудиторная	9	-
— зачет	-	-
— экзамен	9	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>225</b>	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— контроль	81	-
— прочие виды самостоятельной работы	144	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>468</b>	-

## 5 Содержание дисциплины.

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамены.

Дисциплина изучается на 1, 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)			
				Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
1	<b><u>1КУРС 1СЕМЕСТР</u></b> <b><u>МЕХАНИКА.</u></b> <b><u>Кинематика материальной точки.</u></b> Прямолинейное и криволинейное движение материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.	OK-1	1	8	8	4	15
2	<b><u>Динамика материальной точки.</u></b> Законы Ньютона. Импульс. Центр масс. Работа и энергия. Механика твердого тела. Элементы теории тяготения. Элементы механики жидкости.	OK-1	1	10	8	4	15
3	<b><u>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.</u></b> <b><u>Основные положения МКТ.</u></b> Кинетическая теория газов.	OK-1	1	14	10	4	15

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
	Тепловые процессы в газах. Свойства жидкостей. Кристаллическое состояние. Фазовые переходы. Элементы физической кинетики.						
4	<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.</b> <i>Механические колебания.</i> Гармонические колебания и их характеристики. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.	OK-1	1	10	6	4	15
5	Подготовка к экзамену						27
Итого по 1 семестру				42	32	16	87
1	<b><u>1 КУРС 2СЕМЕСТР</u></b>  <b>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.</b> <i>Электрическое поле в вакууме.</i> Электрические заряды и поле. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Работа сил эл. поля. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.	OK-1	2	6	4	2	8
2	<i>Электрическое поле в веществе.</i> Распределение зарядов в проводнике. Конденсаторы. Электрический диполь. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики.	OK-1	2	4	4	8	10
3	<b>Постоянный электрический ток.</b> Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. Закон Ома и Джоуля-Ленца.	OK-1	2	6	4	12	12
4	<b>Электрические токи в ме-</b>	OK-1	2	8	4	4	12

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
	<i>талах, вакууме и газах.</i> Классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссия, ионизация.						
5	<b>Магнитное поле.</b> Сила Лоренца. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Поток и циркуляция магнитной индукции. Магнитные свойства вещества.	ОК-1	2	6	6	4	12
6	<b>Электромагнитная индукция.</b> Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура.	ОК-1	2	4	6	2	12
7	<b>Электрические колебания и электромагнитные волны.</b> Колебательный контур. Формула Томсона. Резонанс. Полная система уравнений Максвелла. Свободное электромагнитное поле и его существование в виде эл. маг. волн. Шкала ЭМВ.	ОК-1	2	6	6	2	12
8	Подготовка к экзамену						27
Итого по 2 семестру				40	34	34	105
<b><u>2 КУРС 3СЕМЕСТР</u></b>							
1	<b>ОПТИКА И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.</b> <b>Геометрическая оптика.</b> Законы оптики. Линзы. Аберрация. Фотометрия.	ОК-1	3	2	6	-	2
2	<b>Волновая оптика.</b> Природа света. Интерференция. Дифракция. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация.	ОК-1	3	4	6	-	2
3	<b>Квантовая природа излучения.</b> Тепловое излучение. Законы излучения. Фотоэффект	ОК-1	3	4	4	-	2

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Само- стоя- тельная работа
	фект. Фотоны.						
4	<b>Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел.</b> Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект. Принцип Паули. Зонная теория. Проводимости.	ОК-1	3	2	2	-	2
5	<b>Атомная физика и элементарные частицы.</b> Ядерные силы. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -излучения. Реакция деления ядра. Цепная реакция. Космическое излучение. Элементарные частицы и античастицы.	ОК-1	3	4	2	-	1
6	Подготовка к экзамену				-	-	27
Итого по 3 семестру				16	20	-	36
Всего				98	86	50	225

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практ. занятия	Лабора- торные занятия	Са- мост. работа
	Учебным планом не предусмотрено						
	Итого						

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

Методические указания (для самостоятельной работы).

1. Оськина Г.М., Рубцова. Е.И. Лекции по общей физики. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие/Г.М. Оськина, Е.И. Рубцова. – Краснодар: ООО «Крон», 2016.-122 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/124/002UP\\_mekhanika.molekuljarnaja\\_fizika.termodinamika.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/124/002UP_mekhanika.molekuljarnaja_fizika.termodinamika.pdf)

2. Оськина. Г.М. ФИЗИКА: учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся и контрольные задания для заочного обучения/ Г.М. Оськина.– Краснодар: ООО «Крон» 2016. – 70 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/124/001UP\\_fizika.PDF](http://edu.kubsau.ru/file.php/124/001UP_fizika.PDF)

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<b>ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Инженерная психология
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2,3,4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Сопротивление материалов
4	Гидравлика
4	Термодинамика и теплопередача
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4,5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
4,5	Гидравлика и гидропневмопривод
5	Гидропневмопривод
5,6	Конструкции технических средств АПК
6	Энергетические установки технических средств АПК
6	3-D конструирование
7,8	Основы научных исследований
10	Преддипломная практика

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 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	удовлетворительно	хорошо	отлично		
<b>ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>						
<b>физика</b>						
<b>Знать:</b> - основные положения классической и современной физики. <b>Уметь:</b> - решать конкретные задачи из различных областей физики, -оценивать достоверность результатов при измерении основных физических величин, - использовать технические средства для измерения физических величин. <b>Владеть:</b> --методами и средствами измерения физических величин, -основами проведения экспериментальных исследований физических явлений, методом обработки результатов измерений	На экзамене студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в Задание контрольных работ не выполнены, программа лабораторных работ не выполнена материа-ле.	Уровень студента недостаточно высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Не решена одна из задач, большинство пунктов программы лабораторных работ выполнены.	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок.	На экзамене студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их Все задания выполнены реализации.	Тест. Реферат. Контрольная работа. Коллоквиум Экзамен.	

## **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **7.3.1 Типовые задачи**

- 1.** Шар скатывается с наклонной плоскости высотой  $h=90$  см. Какую линейную скорость будет иметь центр шара в тот момент, когда шар скатится с наклонной плоскости?
  
- 2.** Определить КПД  $\eta$  неупругого бойка массой  $m_1=0,5$  т, падающего на сваю массой  $m_2=120$  кг. Полезной считать энергию, затраченную на вбивание сваи.
  
- 3.** Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой 10 г со скоростью 600 м/с. Найти скорость отдачи ружья.
  
- 4.** Диск, массой 7кг вращается с частотой  $6 \text{ c}^{-1}$ . Определить работу, которую надо совершить, чтобы частота вращения диска увеличилась до  $16\text{c}^{-1}$ . Радиус диска равен 30 см.
  
- 5.** На непроводящей нити в воздухе подвешен шарик массой 100 мг, несущий положительный заряд  $q$ . Если снизу на расстоянии 4 см поместить такой же шарик, натяжение нити исчезнет. Определить заряд шарика.
  
- 6.** Разность потенциалов на пластинах плоского конденсатора  $U=300\text{В}$ . Площадь каждой пластины  $100 \text{ см}^2$  и заряд  $q=10 \text{ нКл}$ . Определить расстояние между пластинами.

### **Типовое контрольное задание для контрольной работы**

#### **Контрольная работа № 1 «Механика»**

- 1.** Кинематические характеристики движения материальной точки: скорость, ускорение и их мгновенные значения.
- 2.** При подъеме зерна на высоту 15 м установили транспортер мощностью 5 кВт. Определить массу зерна, поднятого за 6 ч работы транспортера. Коэффициент полезного действия транспортера 18%.
- 3.** На маховик с моментом инерции  $80 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$  находящийся в покое действует вращающий момент 140 Н·м. Определить угловую скорость, которую маховик будет иметь через 15 секунд.

## Контрольная работа №2 «Молекулярная физика. Термодинамика»

1. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла.
2. Определить плотность углекислого газа при температуре  $153^{\circ}\text{C}$  и давлении 219 кПа. ( $\mu_{\text{CO}_2} = 44 \cdot 10^{-3}$  кг/моль).
3. Какое количество теплоты надо сообщить кислороду массой 12 г, чтобы нагреть его на  $50^{\circ}\text{C}$  ( $\Delta t = 50^{\circ}\text{C}$ ) при  $p = \text{const}$ . Молярная масса кислорода  $32 \times 10^{-3}$  кг / моль, кислород – двухатомный газ.

### **7.3.2 Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:**

1. Сила Кориолиса.
2. Теорема Штейнера.
3. Механические колебания.
4. Затухающие механические колебания.
5. Явление механического резонанса.
6. История создания вечного двигателя.
7. Вклад Б. Паскаля в физику.
8. Достижения Архимеда в математике и физике.
9. Бернуlli и его вклад в физику.
10. Числа Рейнольдса для жидкостей.
11. Больцман и молекулярно – кинетическая теория идеальных газов.
12. Распределение Максвелла.
13. Барометрическая формула.
14. История открытия первого начала термодинамики.
15. Уравнение Майера.
16. Недостатки классической теории теплоемкостей.
17. Тепловые двигатели.
18. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
19. Клаузиус и его теорема.
20. Тепловая смерть Вселенной.

### **7.3.3 Тесты**

1 Механика изучает...

- : движение тел с учетом причин, вызывающих движение.
- : различные виды механического движения без учета причин, вызывающих это движение.
- : условия равновесия тел, находящихся под действием сил.
- +: виды механического движения и причины их возникновения.

**2 Движение всегда является относительным, потому что ...**

- : движение тела всегда рассматривается относительно поверхности Земли, которая считается неподвижной.
- : абсолютно неподвижных тел нет; все тела, находящиеся в природе, движутся.
- +: движение одного тела всегда рассматривается относительно другого
- : различные виды движения возникают по разным причинам.

**3 Кинематика изучает...**

- : движение тел с учетом причин, вызывающих движение.
- +: различные виды механического движения без учета причин, вызывающих это движение.
- : условия равновесия тел, находящихся под действием сил.
- : различные виды механического движения, причины возникновения этого движения и условия относительного покоя.

**4 Основными механическими единицами измерения в системе СИ являются**

- ...
- : 1 м, 1 г, 1 с.
- +: 1 м, 1 кг, 1 с.
- : 1 см, 1 г, 1 с.
- : 1 кг, 1 Н, 1 час.

**5 Плотностью вещества называется величина, определяемая...**

- : количеством вещества, содержащегося в данном теле.
- : силой, с которой тело притягивается к Земле.
- : отношением веса данного вещества к его объему.
- : мерой механического взаимодействия тел.
- +: массой вещества в единице объема

**6 Массой тела называется величина, ...**

- : измеряемая количеством вещества, содержащемся в данном теле.
- : измеряемая силой, с которой тело притягивается к Земле.
- : измеряемая отношением веса данного вещества к его объему.
- : являющаяся мерой механического взаимодействия тел.
- +: определяющая инерционные и гравитационные свойства тел.

**7 Перемещение- это ...**

- : путь, пройденный между пунктами А и В
- +: вектор, показывающий изменение положения точки за время движения.
- : расстояние между пунктами А и В
- : линия, соединяющая начальное и конечное положение.

**8 Основная единица массы в системе СИ...**

- : милиграмм
- : грамм
- +: килограмм
- : центнер
- : тонна

9 Векторные физические величины ...

- : путь
- +: ускорение
- : время
- : масса

10 Тело нельзя рассматривать как материальную точку ...

- : Земля движется вокруг Солнца
- : спутник движется вокруг Земли
- +: деталь обрабатывают на токарном станке
- : поезд движется по маршруту Москва-Адлер

11 Траекторией называется...

- +: линия, описываемая материальной точкой при своем движении.
- : кратчайшее расстояние между началом и концом пути.
- : путь, пройденный телом.
- : перемещение тела в пространстве.

12 Поступательным называется движение, при котором ...

- +: любая прямая, жестко связанная с телом, перемещается параллельно своему первоначальному положению.
- : все точки тела движутся по параллельным прямым.
- : скорость за любые равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину.
- : тело за равные промежутки времени проходит неодинаковые расстояния.
- : тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.

13 Материальной точкой называется тело ...

- : обладающее ничтожной массой и ничтожно малыми размерами.
- +: определенной массы, размерами и формой которого пренебрегают в рассматриваемой задаче.
- : не обладающее массой.
- : не обладающее размерами.

14 Тело можно принять за материальную точку при...

- : расчете давления трактора на грунт.
- : определении высоты полета ракеты.
- : определении объема стального шарика с использованием измерительного

цилиндра.

+: слежении за полетом космического корабля из Центра управления полетом на Земле.

### **7.3.4 Вопросы к экзамену**

#### **1 курс 1 семестр**

1. Механика. Основная задача механики. Материальная точка. Система отсчета. Механическое движение, его формы и характер. Геометрические характеристики кинематики: радиус-вектор, координаты, перемещение, траектория, путь.
2. Кинематические характеристики движения материальной точки: ускорение, мгновенная скорость и мгновенное ускорение.
3. Закономерности прямолинейного равномерного движения материальной точки. Графики координат, пути, скорости и ускорения.
4. Закономерности прямолинейного неравномерного движения материальной точки. Графики координат, пути, скорости и ускорения.
5. Кинематика. Окружное движение материальной точки. Линейные и угловые характеристики окружного движения и их взаимосвязь. Уравнения движения. Графики геометрических и кинематических характеристик окружного движения.
6. Окружное неравномерное движение материальной точки в пространстве. Уравнение движения. Графики геометрических и кинематических характеристик.
7. Кинематика. Механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и анализ кинематических характеристик этих движений. Графики смещения, скорости и ускорения.
8. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения.
9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
10. Динамика. Механическая система. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции.
11. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона.
12. Импульс. Закон сохранения импульса, как фундаментальный закон природы.
13. Категории и виды сил в механике. Гравитация (тяжение). Закон всемирного тяжения. Сила тяжести. Вес тела.
14. Реальное твердое тело как механическая система. Деформация тела, ее виды и характер. Упругость. Закон Гука. Механическое напряжение. Относительная деформация. Модуль Юнга, его физический смысл.

15. Трение. Сила трения. Виды трения. Анализ уравнений сил трения различных видов. Проблема учета сил трения в практической механике.
16. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Уравнения сил инерции в векторной и скалярной форме. Проявление сил инерции в технике и природе.
17. Момент импульса, момент сил точки и системы, закон сохранения момента импульса. 18. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
19. Момент инерции твердых тел простейшей геометрической формы. Теорема Штейнера.
20. Динамика свободных (собственных) колебаний с учетом параметров конкретной системы. Период колебаний упругого маятника.
21. Динамика свободных колебаний с учетом параметров конкретной колебательной системы –математический маятник. Период колебаний математического маятника.
22. Динамика свободных колебаний на примере физического маятника. Период колебаний физического маятника.
23. Динамика затухающих колебаний. Уравнение затухающих колебаний и его анализ.
24. Динамика вынужденных колебаний. Уравнение вынужденных колебаний и его анализ. Явление механического резонанса. Анализ примеров поведения механических систем подвергающихся периодическим внешним воздействиям.
25. Работа. Движение в силовом поле. Мощность.
26. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
27. Закон сохранения энергии. Консервативная и диссипативная механические системы.
28. Давление в неподвижных жидкостях. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
29. Кинематика жидкости. Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости.
30. Динамика идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и его следствия.
31. Динамика реальной жидкости и газа. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
32. Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы. Основные положения молекулярно–кинетической теории строения вещества.
33. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеальных газов.

34. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Уравнение изопроцессов. Графики изопроцессов.
35. Средняя энергия молекул. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
36. Статистические закономерности распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. График распределения и его анализ. Статистические скорости.
37. Статистические закономерности распределения молекул в гравитационном поле. Барометрическая формула. Атмосферное давление и закономерности его изменения. Распределение Больцмана.
38. Термодинамика, ее предмет и основные положения (начала). Понятия термодинамики: термодинамическая система, ее параметры, термодинамический процесс.
39. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
40. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Недостатки классической теории теплоемкостей.
41. Первое начало термодинамики и анализ изопроцессов с точки зрения эффективности преобразования теплоты в механическую работу.
42. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
43. Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии.
44. Явления переноса. Уравнение переноса. Теплопроводность. Уравнение теплопроводности, его анализ и практическая значимость. Коэффициент теплопроводности и его физический смысл.
45. Диффузия с точки зрения молекулярно–кинетической теории строения вещества. Уравнение диффузии и его анализ. Коэффициент диффузии и его физический смысл. Примеры диффузии.
46. Явления переноса. Внутреннее трение в представлении молекулярно–кинетической теории. Уравнение внутреннего трения, его анализ и практическая значимость.
47. Реальные газы. Уравнение Ван–дер–Ваальса. Изотермы Ван–дер–Ваальса и их анализ.
48. Жидкости. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Контактные явления: смачивание, несмачивание, капиллярные явления.
49. Термодинамика парообразования (испарение, кипение). Закономерности парообразования. Свойства паров. Влажность. Абсолютная и относительная влажности. Примеры учета влажности атмосферы в технологиях сельского хозяйства.

## **1 курс, 2 семестр**

1. Электрический заряд. Закон Кулона – основной закон электростатики. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электростатическое поле. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда.
3. Поток электростатического поля. Теорема Гаусса.
4. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического поля создаваемого равномерно заряженной сферической поверхностью (проводящий шар).
5. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического поля от равномерно заряженной цилиндрической поверхности.
6. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости.
7. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического поля равномерно заряженной диэлектрической поверхности. График напряженности электростатического поля этого тела.
8. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности эл. поля.
9. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью поля и потенциалом
10. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования эл. тока.
11. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников и их соединения. Явление сверхпроводимости.
12. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.
13. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках.
14. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
15. Энергия электростатического поля. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника.
16. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее экспериментальное обоснование.
17. Вывод закона Ома в дифференциальной форме на основе представлений теории Друде–Лоренца.

18. Вывод закона Джоуля–Ленца в дифференциальной форме на основе представлений теории Друде–Лоренца.
19. Недостатки классической электронной теории.
20. Работа выхода электрона из металла.
21. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта.
22. Термоэлектрические явления Зеебека и Пельтье. Явление Томсона.
23. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы электролиза Фарадея. Подвижность ионов и плотность эл. тока в электролитах. Закон Ома для проводников второго рода.
24. Электропроводность газов. Ионизация и рекомбинация в газе. Самостоятельный и не самостоятельный разряд. Вольт-амперная характеристика газового разряда. Виды раз рядов в газе.
25. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция и единицы ее измерения.
26. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
27. Закон Био–Савара–Лапласа для элемента постоянного тока. Магнитное поле в центре кругового тока.
28. Вывод формулы индукции магнитного поля в любой точке пространства на оси кругового тока.
29. Вывод величины индукции магнитного поля прямолинейного проводника с током конечной и бесконечной длины.
30. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
31. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток магнитной индукции.
32. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Индукция магнитного поля соленоида.
33. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вывод закона электромагнитной индукции.
34. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформация эл. энергии.
35. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
36. Переменный ток. Получение переменного тока. Действующее или эффективное значение тока и напряжения.
37. Цепь переменного тока, содержащая только омическое сопротивление. Метод векторных диаграмм.
38. Цепь переменного тока, содержащая только индуктивность. Закон Ома для этой цепи. Индуктивное сопротивлений. Векторная диаграмма тока и напряжения для этой цепи.

39. Цепь переменного тока, содержащая только электроемкость. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма тока и напряжения для этой цепи.
40. Цепь переменного тока, содержащая омическое, индуктивное и емкостное сопротивление. Векторная диаграмма тока и напряжения для этой цепи. Закон Ома для этой цепи.
41. Мощность переменного тока в электрической цепи, содержащей активную и реактивную нагрузки. Коэффициент мощности. Способы повышения коэффициента мощности
42. Магнитные свойства вещества. Диамагнетизм и парамагнетизм.
43. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.
44. Свойства ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис.
45. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Первое уравнение Максвелла.
46. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Второе уравнение Максвелла
47. Открытый колебательный контур и его излучение. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.
48. Электрические колебания. Свободные колебания в контуре. Уравнение колебаний.
49. Электрические колебания. Затухающие колебания в конуре. Уравнение колебаний.
50. Электрические колебания. Вынужденные колебания в конуре. Уравнение колебаний .

## **2 курс, 1 семестр**

1. Тонкие линзы. Формула линзы. Изображения предметов с помощью линз.
2. Элементы геометрической оптики. Основные законы оптики. Полное отражение.
3. Интерференция света. Способы получения интерференционных картин. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
4. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках в отраженных и проходящих лучах.
5. Интерференция света. Кольца Ньютона и расчет их интерференционной картины. Применение интерференции. Интерферометры.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля.
7. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
8. Плоская и пространственная дифракционные решетки. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.

9. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса и закон Брюстера.
10. Поляризация света. Двойное лучепреломления и его обоснование. Одноосные кристаллы и их оптические свойства. Призма Николя.
11. Дисперсия света. Способы наблюдения дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Типы спектров. Понятие о спектральном анализе.
12. Элементарная электронная теория дисперсия света Лоренца.
13. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Лучеиспускательная и лучепоглощательная способности..
14. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана–Больцмана и Вина.
15. Тепловое излучение. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
16. Фотоэлектрический эффект и его виды. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств.
17. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева.
18. Основы квантовой оптики. Эффект Комптона.
19. Корпускулярно – волновая двойственность света.
20. Элементы квантовой механики. Волны материи. Формула де Броиля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
21. Уравнение Шредингера и Дирака. Волновая функция. Туннельный эффект.
22. Историческое представление о строении атома. Модель строения атома Томсона. Опыты Резерфорда и их результат
23. Линейчатый спектр атома водорода
24. Постулаты Бора. Квантовая теория строения атома водорода по Бору. Постоянная Ридберга. Недостатки теории Бора.
25. Водородоподобная система в квантовой механике. Основное состояние атома.
26. Пространственное квантование. Принцип Паули.
27. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра. Свойства и строение атомных ядер.
28. Энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы
29. Физика атомного ядра. Естественная радиоактивность. Ее основной закон.
30. Закон смещения и ядерных реакций. Последовательные радиоактивные превращения ядер.
31. Закономерности радиоактивного  $\alpha$ –,  $\beta$ - распада. Гамма-излучение.

32. Искусственные превращения ядер. Первые ядерные реакции. Открытие нейтрона
33. Искусственная радиоактивность. Общие характеристики и примеры ядерных реакций.
34. Элементы физики элементарных частиц. Космическое излучение. Типы взаимодействия элементарных частиц.

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

Контроль освоения дисциплины «Физика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

#### **Критерии оценки при оценивании выполнения лабораторных работ**

Критерии	Показатели
1. Программа выполнена. Оценка «отлично».	- собрана схема установки; - выполнены все измерения; - произведены расчеты; - построены графики; - сделаны выводы; - даны ответы на все контрольные вопросы.
2. Программа в основном выполнена. Оценка «хорошо».	- собрана схема установки; - выполнены все измерения; - произведены расчеты; - построены графики с погрешностью; - сделаны выводы; - даны ответы не на все контрольные вопросы.
3. Программа частично выполнена. Оценка «удовлетворительно».	- собрана схема установки с помощью преподавателя; - выполнены все измерения; - произведены расчеты с ошибками; - не построены графики; - не сделаны выводы; - не даны ответы на контрольные вопросы.
4. Программа не выполнена. Оценка «неудовлетворительно».	- собрана схема установки с помощью преподавателя; - частично выполнены измерения; - не произведены расчеты; - не построены графики; - не сделаны выводы; - не даны ответы на все контрольные вопросы.

### **Критериями оценки реферата являются:**

- новизна текста;
- обоснованность выбора источников литературы;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» если выполнены все требования к написанию реферата: 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**» если 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**» если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

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

### **Критерии оценок при сдаче экзамена**

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий и неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### **Критерии оценивания по результатам тестирования:**

Доля правильных ответов	Балльная оценка по тесту
[0; 50)	неудовлетворительно
[50; 70)	удовлетворительно
[70; 85)	хорошо
[85; 100]	отлично

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

#### **Критерии оценки коллоквиума**

(коллоквиума) является степень раскрытия сущности вопроса с соответствующей оценкой. Оценка «отлично» ставится, если ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса и не требует корректировки. Оценка «хорошо» – ответ раскрывает тематику вопроса, но при этом имеются некоторые неточности. Оценка «удовлетворительно» – ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта. Оценка «неудовлетворительно» – ответ не связан с тематикой вопроса или не дан вовсе.

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

### **Основная**

1. Трофимова Т.И. Курс физики : учеб.пособие /Т.И. Трофимова. - 7-е изд., стер. - М. :Высш. шк., 2003. - 542 с.: ил. - Предм. указ.: с.524-536. - ISBN 5-06-003634-0: 189р. 229р. 240р. - 408 экз.

2. Дмитриева Е.И. Физика для инженерных специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.И. Дмитриева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 142 с. — 978-5-904000-76-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/729.html>

3. Зюзин А.В. Физика. Механика: учеб.пособие / А.В. Зюзин, С.Б. Московский, В.Е. Туров .— М.: Академический Проект, 2015.— 435 с.— [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623>.

### **Дополнительная**

1. Оськина Г.М., Рубцова. Е.И. Лекции по общей физики. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие/Г.М. Оськина, Е.И. Рубцова. – Краснодар: ООО «Крон», 2016.-122 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/124/002UP\\_mekhanika.molekuljarnaja\\_fizika.termodinamika.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/124/002UP_mekhanika.molekuljarnaja_fizika.termodinamika.pdf)

2. Оськина. Г.М. ФИЗИКА: учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся и контрольные задания для заочного обучения/ Г.М. Оськина.– Краснодар: ООО «Крон» 2016. – 70 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/124/001UP\\_fizika.PDF](http://edu.kubsau.ru/file.php/124/001UP_fizika.PDF)

3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы: учебное пособие/ Иродов И.Е.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 206 с.—[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6582>.

4. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие/ Иродов И.Е.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 259 с.— [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6551>.

5. Калашников С.Г. Электричество: учебное пособие/ Калашников С.Г.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 625 с.— [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17531>.

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

### **Электронно-библиотечные системы, используемые в КубГАУ на 2019/20 год**

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanius.com	Универсальная	Интернет доступ	С 08.06.2018 по 08.06.2019 С 09.06.2019 по 08.06.2020	Договор № 3135 ЭБС Договор № 3818 ЭБС
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	С 27.12.18 по 12.01.20	ООО «Изд-во Лань» Контракт № 108
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	С 12.11.18 по 11.05.19 С 12.05.19 по 11.11.19.	ООО «АйПиЭрМедиа» Лицензионный договор № 4617/18 ООО «АйПиЭрМедиа» Лицензионный договор № 5202/19
4	Научная электронная библиотека eLibrary РИНЦ, Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор № sio-7813/2019

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Локальные нормативные акты, используемые для организации учебного процесса:**

Типовые методические указания «Организация активных, интерактивных и традиционных форм проведения занятий в соответствии с ФГОС»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.pgtu.ru/umo/m/m1.doc.docx](http://www.pgtu.ru/umo/m/m1.doc.docx)

Локальные нормативные акты, регламентирующие в Университете организацию и обеспечение учебного процесса.

- Пл КубГАУ 2.5.1–2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», версия 1.1
- Пл КубГАУ 2.5.10–2015 «Порядок зачета результатов освоения студентами, обучающимися по образовательным программам высшего образования, дисциплин (модулей), практики на предшествующих этапах профессионального образования» и др.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://edu.kubsau.local">http://edu.kubsau.local</a>	Физика
3	Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a>	Физика
4	Открытый образовательный портал <a href="http://univertv.ru/video/fizika/">http://univertv.ru/video/fizika/</a>	Физика
5	Учебная литература по физике <a href="http://physicsbooks.narod.ru">http://physicsbooks.narod.ru</a>	Физика

Перечень программного обеспечения

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
<b>Специальные помещения</b>		
Лаборатория механики и молекулярной физики, ауд. № 304, 305, факультета энергетики, КубГАУ	<p>Лабораторные стенды.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение длин штангенциркулем и микрометром.</li> <li>2. Установка для проверки закона Гука и определения модуля Юнга стальной проволоки.</li> <li>3. Установка для изучения зависимости периода упругих колебаний от массы.</li> <li>4. Установка для определения плотности сыпучих тел.</li> <li>5. Установка для изучения законов вращательного движения твердого тела.</li> <li>6. Установка для проверки второго закона Ньютона.</li> <li>7. Установка для определения ускорения силы тяжести при помощи математического маятника.</li> <li>8. Установка для определения влажности воздуха.</li> <li>9. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.</li> <li>10. Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости по способу отрыва капли.</li> <li>11. Установка для определения удельной теплоемкости жидкости с помощью электрокалориметра.</li> <li>12. Установка для определения показателя адиабаты воздуха методом адиабатного расширения.</li> <li>13. Установка для определения удельной теплоты парообразования воды.</li> <li>14. Установка для определения изменения энтропии замкнутой системы.</li> </ol>	-
Лаборатория электромагнетизма и оптики (ауд. № 307, 308) факультета энергетики, КубГАУ	<p>Лабораторные стенды.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стенд для исследования электрических цепей на основании законов Кирхгофа и Ома.</li> <li>2. Стенд для определения энергетических характеристик электрического нагревателя.</li> <li>3. Стенд для градуировки термоэлементов</li> </ol>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	<p>и определения его удельной электродвигущей силы.</p> <p>4. Стенд для определения горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.</p> <p>5. Стенд для исследования трансформатора.</p> <p>6. Стенд для определения электрической емкости и емкостного сопротивления конденсатора.</p> <p>7. Стенд для определения параметров катушки индуктивности.</p> <p>8. Стенд для исследования потребления электрической энергии нагрузками переменного тока.</p> <p>9. Установка для определения светотехнических характеристик ламп накаливания.</p> <p>10. Установка для определения показателя преломления стекла.</p> <p>11. Установка для определения главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.</p> <p>12. Установка для определения длины световой волны по дифракционному спектру.</p> <p>13. Прибор для определения концентрации раствора сахара поляриметром.</p> <p>14. Установка для исследования вакуумного фотоэлемента.</p>	
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Аудитория 306, факультета энергетики, КубГАУ	1. Точка доступа Wi-Fi;	
<b>Помещения для хранения лабораторного оборудования</b>		
Аудитория 312, факультета энергетики, КубГАУ	Стеллажи для хранения лабораторного оборудования	