

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан инженерно-технологического  
Факультета, к.т.н., доцент  
Кулаев Е.В.**

«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.16 – Физика**

---

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

---

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Сервис транспортно-технологических машин и комплексов**

---

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Бакалавр**

---

Квалификация выпускника

**Очная**

---

Форма обучения

**2022**

---

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины Б1.О.16 «физика» является: Освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и оптических явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.

Овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы; применять полученные знания для объяснения принципов действия технических устройств; для решения физических задач.

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в ходе решения физических задач и выполнения лабораторных работ; способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1 .1 - Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> необходимые инженерные и естественнонаучные знания
		<b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> навыками математического анализа и моделирования
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 - Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	<b>Знать:</b> структуру и методологию научного познания, принципы и культуру научно- исследовательской деятельности
		<b>Уметь:</b> совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, рефлексируя освоенные научные методы и способы исследовательской деятельности
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> владеет информацией о методах анализа и синтеза информации в ходе профессиональной деятельности в условиях новизны и неопределенности научного исследования
ОПК-3.1 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и	ОПК-3.1 - Организует, выполняет измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> структуру и методологию проведения исследовательской деятельности
		<b>Уметь:</b> обрабатывать и предоставлять результаты исследований в общепринятом виде

наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> навыками корректной обработки экспериментальных данных и правильной последовательность выполнения наблюдений или измерений
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) Б1.О.16 «Физика» относится к дисциплинам базовой части дисциплин.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 1-3 семестрах;
- для студентов заочной формы обучения на 1-2 курсах.
- для студентов очно-заочной формы обучения – в - семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Физика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «математика, физика, химия (школьный курс)».

Освоение дисциплины «Физика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- **Математика**
- **Физика**
- **Химия**
- **Начертательная геометрия и инженерная графика**
- **Материаловеденье. Технология конструкционных материалов**
- **Теоретическая механика**

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	18	-	22	32	36	Экзамен
	<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>	4	-	8	-	-	
	<i>практической подготов-ки (при наличии)</i>	-	-	-	-	-	
2	108/3	18	-	16	38	36	Экзамен, Контрольная точка
	<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>	4	-	8	-	-	
	<i>практической подготов-ки (при наличии)</i>	-	-	-	-	-	
3	108/3	18	-	30	60	-	Зачет
	<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>	4	-	8	-	-	
	<i>практической подготов-ки (при наличии)</i>	-	-	-	-	-	

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3	-	-	-	-	-	0,5
2	108/3	-	-	-	-	-	0,5
3	108/3	-	-	0,24	-	-	-

### Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	216/6	8	-	10	189	9	Экзамен, Контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	4	-	-	
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		-	-	-	-	-	
2	108/3	4	-	8	92	4	Экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	4	-	-	
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		-	-	-	-	-	

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	216/6	0,2	-	-	0,12	-	-	-
2	108/3	0,2	-	-	-	-	-	0,25

### Очно-заочная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
<i>в т.ч. часов: в интерактивной форме</i>							
<i>практической подготовки (при наличии)</i>							

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
<b>Раздел 1. Физические основы механики. Колебания и волны</b>									
	Введение	1	1	-	-	-	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,1	Кинематика	5	2	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,2	Динамика материальной точки	9	3	-	4	2	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии	12	4	-	2	6	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1,4	Силы в природе	8	4	-	-	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,5	Динамика твердого тела	8	4	-	2	2	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,6	Механические колебания	10	4	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,7	Волны в сплошной среде ( акустика)	8	3	-	2	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>									
2,1	Основы молекулярно-кинетической теории	12	2	-	6	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
2,2	Термодинамика	12	4	-	4	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>									
3,1	Электрическое поле в вакууме	10	4	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,2	Электрическое поле в диэлектриках	5	2	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,3	Электрическое поле в проводниках	7	2	-	2	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,4	Законы постоянного тока	8	2	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1



№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
3,5	Магнитное поле в вакууме	8	2	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,6	Магнитное поле в веществе	8	2	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,7	Электромагнитная индукция	8	4	-	-	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,8	Уравнения Максвелла	6	2	-	-	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,9	Электромагнитные колебания	8	2	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
3,10	Электронная проводимость металлов	9	1	-	2	6	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,11	Контактные явления в металлах	9	3	-	2	4	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
<b>Раздел 4. Оптика. Атомная ядерная физика</b>									
4,1	Геометрическая оптика	14	2	-	4	8	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,2	Интерференция света	15	2	-	6	7	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,3	Дифракция света	16	2	-	6	8	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
4,4	Поляризация света	12	2	-	4	6	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,5	Основы теории относительности	10	2	-	-	8	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,6	Тепловое излучение	14	2	-	4	8	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,7	Квантовые явления в оптике. Современная научная аппаратура	14	2	-	4	8	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,8	Элементы квантовой механики	12	2	-	2	8	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
4,9	Атом водорода по Бору	9	2	-	-	7	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>72</b>				<b>7</b>	<b>Экзамен, контрольная работа</b>		
	<b>Итого</b>	<b>324</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	<b>130</b>			

### Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
<b>Раздел 1. Физические основы механики. Колебания и волны</b>									
	Введение	-	-	-	-	-	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,1	Кинематика	11	1	-	-	10	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,2	Динамика материальной точки	11	1	-	-	10	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии	11	1	-	-	10	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,4	Динамика твердого тела	15	1	-	4	10	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1,5	Механические колебания	23	1	-	2	20	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
1,6	Волны в сплошной среде ( акустика)	21	1	-	-	20	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>									
2,1	Основы молекулярно-кинетической теории	30	1	-	-	29	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
2,2	Термодинамика	32	1	-	2	29	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>									
3,1	Электрическое поле в вакууме	13	2	-	2	9	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
3,2	Электрическое поле в диэлектриках	11	2	-	-	9	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,3	Электрическое поле в проводниках	9	-	-	-	9	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,4	Законы постоянного тока	12	1	-	2	9	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,5	Магнитное поле в вакууме	10	1	-	-	9	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,6	Магнитное поле в веществе	6	1	-	2	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
3,7	Электромагнитная индукция	3	-	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,8	Уравнения Максвелла	3	-	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
3,9	Электромагнитные колебания	7	1	-	-	6	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
<b>Раздел 4. Оптика. Атомная ядерная физика</b>									
4,1	Геометрическая оптика	8	1		2	5	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,2	Интерференция света	5	-		-	5	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1



№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций	
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				Самостоятельная работа
4,3	Дифракция света	8	-	-	-	5	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,4	Поляризация света	5	-	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,5	Основы теории относительности	8	-	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,6	Тепловое излучение	9	1	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
4,7	Квантовые явления в оптике. Современная научная аппаратура	5	-	-	-	3	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
4,8	Элементы квантовой механики	6	-	-	2	Тестирование и отчет по лабораторным работам	Ответы на устные вопросы. Проверка выполнения практико-ориентированных и ситуационных задач	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1
	<b>Выполнение контрольной работы</b>				<b>40</b>			
	<b>Промежуточный контроль</b>	<b>13</b>			<b>4</b>	<b>Зачет</b>		
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>			<b>4</b>	<b>Экзамен</b>		
	<b>Итого</b>	<b>324</b>	<b>12</b>		<b>13</b>	<b>281</b>		

#### Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия				
				Практические	Лабораторные			
1								
2								
3								
	<b>Практическая подготовка</b>							
	<b>Промежуточная аттестация</b>							
	<b>Итого</b>							

#### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно-заочная форма

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
Введение	Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Общая структура и задачи курса физики.	0,5		
Кинематика материальной точки	Предмет и задачи механики. Кинематика. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение.  Прямолинейное и криволинейное движение. Скорость как производная радиус-вектора по времени. Ускорение. Равноускоренное движение. Определение скорости и ускорения точки в криволинейном движении. Тангенциальное и нормальное ускорение.  Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Вектор угловой скорости. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения. Движение точки по окружности. Аналогия между формулами кинематики поступательного и вращательного движения.	2,5	1	
Динамика материальной точки (Лекция-дискуссия)	Первый закон Ньютона. Принцип инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила. Масса. Импульс. Закон сохранения импульса. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Основное уравнение динамики материальной точки. Две	2/2	1/1	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	основные задачи механики – прямая и обратная.  Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Закон сложения скоростей в классической механике.  Неинерциальные системы отсчета.			
Силы в природе.	Гравитационные поля. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Трение. Сила трения. Коэффициент трения. Деформация. Силы упругости. Силы инерции.	2	1	
Работа и энергия. Закон сохранения энергии.	Работа силы. Работа постоянной и переменной силы. Графический способ расчета работы. Мощность.  Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Работа и изменение потенциальной энергии. Консервативные и диссипативные системы. Закон сохранения энергии.	2	1	
Динамика твердого тела (Лекция в двоем)	Твердое тело как система материальных точек. Центр масс (инерции) и центр тяжести твердого тела. Движение центра инерции системы материальных точек. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Момент пары сил. Момент импульса точки и системы материальных точек. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Гюйгенса- Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения и его различные формы записи. Работа и мощность во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела. Сопоставление	4/2	1/1	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	между формулами динамики материальной точки и твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.			
Механические колебания(Проблемная лекция)	Колебательное движение. Гармоническое колебание. Вывод уравнения гармонического колебания. Свободные колебания. Одномерный гармонический осциллятор. Принцип суперпозиции. Скорость и ускорение гармонического колебания. Квазиупругая сила. Вывод формул для периода колебаний пружинного, физического и математического маятника. Энергия гармонического колебательного движения. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний происходящих вдоль одной прямой. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	4/ 2	1/1	
Волны в сплошной среде. Элементы акустики	Поперечные и продольные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Волновое число, амплитуда, фаза, скорость распространения волны. Вывод уравнения плоской волны. Энергия и объемная плотность энергии плоской волны. Плотность потока энергии. Вектор Умова. Фазовая и групповая скорость волны. Волновое уравнение.  Природа звука и его основные характеристики. Эффект Доплера.	3	-	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
Основы молекулярно- кинетической теории(Эвристическая лекция )	<p>Предмет молекулярной физики. Массы атомов и молекул. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Число Авогадро. Молярная масса. Экспериментальные газовые законы.</p> <p>Идеальный газ как молекулярно-кинетическая модель реальных газов. Вывод основного уравнения кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и ее связь с температурой.</p> <p>Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.</p> <p>Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Закон Дальтона. Температура – мера средней кинетической энергии движения молекул. Термометрическое тело. Шкалы температур.</p> <p>Распределение молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.</p>	2/2	1/1	
Основы термодинамики	Исходные положения и задачи термодинамики. Термодинамическая система и ее параметры. Работа газа при изменении его объема.	4	1	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	<p>Внутренняя энергия системы. Количество теплоты. Эквивалентность работы и теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах.</p> <p>Теплоемкость. Удельная и мольная теплоемкость. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.</p> <p>Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Работа цикла. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Обратимость цикла Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия идеального газа. Энтропия как функция состояния. Формула Больцмана.</p>			
Электрическое поле в вакууме(Лекция-дискуссия)	<p>Электрический заряд. Носители заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона и его полевая трактовка.</p> <p>Электрическое поле и его свойства. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение полей. Силовые линии поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции полей.</p> <p>Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Интегральная форма теоремы Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей.</p> <p>Работа сил электрического поля при перемещении в нем заряда. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал системы точечных зарядов, диполя, заряженной сферы. Циркуляция вектора напряженности</p>	4/2	1/1	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	по замкнутому контуру. Потенциальный характер электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности. Выражение напряженности поля через градиент потенциала.			
Электрическое поле в диэлектриках(Проблемная лекция)	<p>Проводники и диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Диполь в однородном и неоднородном поле. Энергия диполя.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Вектор поляризации. Поляризационный поверхностный заряд и его связь с вектором поляризации.</p> <p>Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Взаимосвязь между ними.</p> <p>Электрическое смещение и интегральная формулировка теоремы Гаусса для электрического смещения.</p> <p>Сегнетоэлектрики, их свойства и применение. Пьезоэлектрический и электрострикционный эффекты.</p>	4/2	-	
Электрическое поле в проводниках	<p>Проводники в электрическом поле. Металлический экран. Электростатический генератор.</p> <p>Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Вывод формулы емкости плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.</p> <p>Энергия электрического поля. Локализация энергии и выражение</p>	2	-	



Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	для плотности энергии электрического поля. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Энергия заряженных проводников.			
Законы постоянного тока	<p>Электрический ток. Направление тока. Необходимые условия существования тока. Сила тока и плотность тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома. Электрическое сопротивление и его зависимость от температуры. Удельное сопротивление.</p> <p>Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца.</p> <p>Источники тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Мощность тока во внешней цепи и КПД источника тока.</p> <p>Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Измерительные мосты постоянного тока.</p>	2	-	
Магнитное поле в вакууме(Эвристическая лекция)	<p>Открытие магнитного действия тока. Первые исследования по электромагнетизму. Магнитное поле движущихся зарядов. Магнитное поле. Основные понятия и определения. Источники и свойства магнитного поля. Магнитная постоянная. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Связь между ними. Суперпозиция магнитных полей.</p> <p>Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Расчет магнитных полей с помощью закона Био-Савара-Лапласа.</p> <p>Циркуляция вектора магнитной</p>	4/2	1	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	<p>индукции по замкнутому контуру. Закон полного тока. Вихревой характер магнитного поля. Расчет магнитного поля на оси тороида и соленоида.</p> <p>Силы Ампера и Лоренца.</p> <p>Магнитный момент плоского контура с током. Магнитный диполь. Плоский контур с током в магнитном поле. Энергия плоского контура с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитное взаимодействие токов. Определение единицы силы тока – ампера.</p> <p>Современная научная аппаратура: генераторы сверхвысоких частот (магнитроны, клистроны; фотоэлемент; адронный коллайдер).</p>			
Магнитное поле в веществе (Лекция в двоим)	<p>Молекулярная картина намагничения вещества. Вектор намагничения. Связь между индукцией магнитного поля, напряженностью поля и вектором намагничения. Физический смысл магнитной индукции и напряженности магнитного поля.</p> <p>Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Связь между ними.</p> <p>Основные типы магнетиков. Их магнитные свойства. Объяснение пара- и диамагнетизма. Закон Кюри. Объяснение ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков. Качественный анализ основной кривой намагничения ферромагнетиков. Эффект Баркгаузена. Магнитострикция. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Точка Кюри.</p>	4/2	-	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	Магнитный гистерезис. Коэрцитивная сила. Остаточная индукция. Гистерезисные потери энергии. Магнитные материалы. Антиферромагнетики. Ферриты.			
Электромагнитная индукция(Лекция с ошибками)	Открытие М. Фарадея. Магнитный поток. Потокосцепление. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.  Взаимная индукция. Индуктивность. Вывод формулы индуктивности соленоида. Трансформатор.  Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Электромеханическая аналогия. Энергия магнитного поля. Локализация энергии и выражение для объемной плотности энергии магнитного поля. Вихревые токи. Потери энергии на вихревые токи. Практическое применение вихревых токов. Скин-эффект.	2/2	-	
Уравнения Максвелла	Интегральная форма теоремы Гаусса. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Интегральная форма второго уравнения Максвелла. Ток и плотность тока смещения. Ток смещения в вакууме. Опыт А.А. Эйхенвальда. Обобщение закона полного тока. Интегральная форма четвертого уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.	2	-	
Электронная	Элементарная классическая теория	2	-	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
проводимость металлов	металлов. Вывод основных законов электрического тока из классической теории металлов ( Закон Ома, закон Джоуля-Ленца). Температурная зависимость сопротивления			
Контактные явления в металлах	Работы выхода электронов из металлов. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явление и их применения. Явления Пельтье .	2	-	
Электромагнитные колебания	Колебательный разряд конденсатора. Собственные колебания в контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Логарифмический декремент и добротность. Вынужденные колебания. Получение незатухающих колебаний. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения. Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Переменный ток в активном сопротивлении. Индуктивность в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Последовательное соединение. Резонанс напряжений. Параллельное соединение. Резонанс токов.	2	-	
Геометричес-кая оптика.(Эвристическая лекция)	Электромагнитная природа света. Законы распространения света. Полное отражение. Световоды.  Тонкие линзы. Общая формула линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.  Глаз. Очки. Оптические приборы.	2/2	1/1	
Интерферен-ция света	Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения когерентных источников света.  Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины	2	-	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	и равного наклона. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.			
Дифракция света	Дифракция света и условия ее наблюдения. Метод зон Френеля. Объяснение закона прямолинейного распространения света. Дифракция от круглого отверстия и круглого экрана.  Дифракция Фраунгофера от щели и многих щелей. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа-Бреггов.	2	-	
Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Методы получения линейно поляризованного света. Прохождение естественного и поляризованного света через один и два поляризатора. Закон Малюса.  Вращение плоскости поляризации. Оптическая активность вещества. Эффект Керра и его применение.	2	-	
Основы теории относительности(Лекция-дискуссия)	Принцип относительности Галилея и электромагнитная теория. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистские формулы изменения длины, промежутков времени. Формула сложения	2/2	-	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
	<p>скоростей.</p> <p>Зависимость массы от скорости. Релятивистский импульс. Связь между массой и энергией. Возможность существования частиц с массой покоя равной нулю. Опыт Физо.</p>			
Тепловое излучение(Проблемная лекция)	<p>Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.</p> <p>Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза планка о квантовом характере излучения света. Формула Планка.</p> <p>Оптическая пирометрия.</p>	2/2	1/1	
Квантовые явления в оптике. Современная научная аппаратура	<p>Фотоэффект. Опыты Г. Герца, исследования А.Г. Столетова. Основные законы фотоэффекта. Корпускулярные свойства излучения. Фотоны. Энергия, импульс и масса фотонов. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева.</p> <p>Эксперименты по рассеиванию света веществом. Эффект Комптона и его объяснение на основе квантовой теории.</p> <p>Метод трех уровней. Открытый резонатор. Первые лазеры. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры.</p>	2	-	
Теория Бора. Элементы	Частица в сферически симметричном поле.	2/0	-	

Тема лекции (и/или наименование раздела) <i>(вид интерактивной формы проведения занятий*)</i>	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	заоч. форма	очно- заочная форма
квантовой механики	Водородоподобный атом. Опыты Франка и Герца. Квантовые числа. Принцип запрета Паули.			
<b>ВСЕГО:</b>		<b>72/24</b>	<b>16/4</b>	

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий <i>(вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)</i>	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно- заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Механика и молекулярная физика			26/8/-		8/2		
	1. Математический маятник <i>(решение ситуационных задач)</i>		4/2		2		
	2. Физический маятник <i>(деловая игра)</i>		2/2		2/2		
	3. Проверка основного уравнения динамики вращательного движения <i>(семинар-дискуссия)</i>		4/2		2		
	4. Определение адиабатической постоянной методом интерференции звуковых волн		2				
	5. Определение модуля Юнга из растяжения проволоки		2/2				
	6. Определение коэффициента динамической вязкости масла		4		2		
	7. Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекулы		4				
Электродинамика			30/10		6/2		

	1. Изучение электростатического поля <i>(решение ситуационных задач)</i>		4/2		2/2		
	2. Изучение температурной зависимости сопротивления проводников и полупроводников <i>(решение ситуационных задач)</i>		4/2				
	3. Изучение эффекта Холла <i>(деловая игра)</i>		6/2				
	4. Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика		4		2		
	5. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля		4/2				
	6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона		4				
	7. Проверка правил Кирхгофа <i>(Решение ситуационных задач )</i>		4/2		2		
Оптика и строение атома			16/6		2		
	1. Определение фокусного расстояния и оптической силы линз <i>(решение ситуационных задач)</i>		2/2		2		
	2. Изучение аберрации линз		-				
	3. Изучение микроскопа и определение показателя преломления		2				
	4. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.		2				
	5. Закон Малюса.		2				
	6. Изучение зависимости показателя преломления от концентрации		2				
	7. Определение концентрации сахара в растворе методом поляризационного сахариметра		2				
	8. Изучение фотоэффекта <i>(деловая игра)</i>		2/2				



	9. Определение постоянной Стефана-Больцмана и постоянной Планка( <i>семинар-дискуссия</i> )		2/2			
<b>Итого</b>			<b>72/24</b>		<b>16/4</b>	

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы самоконтроля, самостоятельное решение задач	70	29	180	58		
Подготовка эссе, реферата, презентации к докладу, статьи и т.п.	20	7	20	27		
<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>200</b>	<b>85</b>		

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Физика»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Физика»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Физика»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Неинерциальные системы отсчета	4,6	5	-
2	Природа звука и его основные характеристики. Эффект Доплера	4,5,6	5	-

3	Барометрическая формула	6	3,6	-
4	Измерительные мосты постоянного тока	5,7	2,3	-
5	Дифракция Фраунгофера от щели и многих щелей. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах	5,8	2,4	-

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «физика»**

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

**Очная форма обучения**

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК – 1.1 Способность к самоорганизации и самообразованию	Экология		+						
	Математика	+	+	+					
	Физика	+	+	+					
	Химия	+							
	Начертательная геометрия и инженерная графика	+	+						
	Теоретическая механика		+						
	Сопротивление материалов			+					
	Материаловедение		+						
	Технология конструкционных материалов			+					
	Детали машин и основы конструирования				+	+			
	Основы теории надежности						+		
Теория механизмов и машин				+					
ОПК – 1.2 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальног	Физика	+	+	+					
	Химия	+							
	Сопротивление материалов			+					
	Материаловедение		+						
	Технология конструкционных материалов			+					
	Основы работоспособности технических систем							+	
	Основы научных исследований					+			
	Технологическая практика				+				



основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Сопrotивление материалов			+						
	Материаловедение		+							
	Технология конструкционных материалов			+						
	Основы работоспособности технических систем								+	
	Основы научных исследований						+			
	Технологическая практика					+				
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+
	Технологическая практика					+				
ОПК – 3.1 Организовывает, выполняет измерения, наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности	Физика	+	+	+						
	Химия	+								
	Общая электротехника и электроника						+			
	Метрология, стандартизация и сертификация						+	+		
	Основы научных исследований							+		
	Технологическая практика						+			
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+

### Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Физика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной

помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в виде зачета (*зачета, экзамена*).

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВОЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВОЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения		
				Традиционная шкала оценивания		
				незачтено	зачтено	
				Шкала оценивания по БРС		
		0 – 54 баллов		55- 100 баллов		
ОПК-1.1	<b>Знать:</b> необходимые общепрофессиональные и естественнонаучные знания		лабораторные занятия - работа в малых группах.	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для применения на практике основных законов физики для использования в разных видах профессиональной деятельности при решении технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере эксплуатации машинно-тракторного парка. При решении технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
	<b>Уметь:</b> решать стандартные профессиональные задачи	Лабораторные занятия, практические занятия	лабораторные занятия - работа в малых группах.	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками, предусмотренным и данной	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные	

				компетенцией	выводы и предложения
	<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> навыками математического анализа и моделирования	Лабораторные занятия, практические занятия	лабораторные занятия - работа в малых группах.	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
ОПК-1.2	<b>Знать:</b> структуру и методологию научного познания, принципы и культуру научно-исследовательской деятельности	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия, практические занятия	устные опросы, задачи репродуктивного уровня	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции
	<b>Уметь:</b> совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, рефлексирова методы и способы исследовательской деятельности	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия, практические занятия	задачи репродуктивного уровня	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками, предусмотренным и данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> информацией о методах анализа и синтеза информации в ходе профессиональной деятельности в условиях новизны и неопределенности научного исследования	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия, практические занятия	задачи творческого уровня	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
ОПК-3.1	<b>Знать:</b> структуру и методологию проведения исследовательской	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция,	устные опросы, задачи репродуктивного уровня	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний,	Полностью сформированное умение осуществлять

	деятельности	лабораторные занятия, практические занятия		недостаточных для применения на практике основных законов физики для использования в разных видах профессиональной деятельности при решении технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	<b>Уметь:</b> обрабатывать и предоставлять результаты исследований в общепринятом виде	Лекции: лекция-беседа и лекция-пресс-конференция, лабораторные занятия, практические занятия	задачи репродуктивного уровня	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
	<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> навыками корректной обработки экспериментальных данных и правильной последовательности выполнения наблюдений или измерений	Лабораторные занятия, практические занятия	лабораторные занятия - работа в малых группах.	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками, предусмотренным и данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения

### 7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «физика»

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их студентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Вопросы и задания к зачету и экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

#### Критерии оценки

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов

**Результативность работы на практических занятиях** оценивается преподавателем по результатам выполнения и защиты расчетно-графических работ.

#### Критерии оценки

**5 баллов** задачи решены в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, даны подробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен верный ответ, задачи решены рациональным способом.

**4 балла** задачи решены в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, даны неподробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен верный ответ, задачи решены не рациональным способом.

**3 балла** задачи решены в обозначенный преподавателем срок. В решении есть незначительные ошибки, не даны подробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен верный ответ, задачи решены не рациональным способом.

**2 балла** задачи решены с задержкой. В решении есть значительные ошибки, не даны подробные пояснения физических законов и закономерностей, построены верные графики зависимостей физических величин, получен неверный ответ, задачи решены не рациональным способом.

**0 баллов** задачи не решены.

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам выполнения лабораторных работ.

#### Критерии оценки

**1 балл** выполнены измерения, расчеты физических величин, построены требуемые графики зависимостей, правильно сформулирован вывод (не более 7)

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 63 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

**Устный (письменный) ответ** – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме

#### Критерии оценки

**3 балла** Ответы на вопросы даны полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**2 балла** Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

**1 балл** Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

**0 баллов** полное отсутствие ответа

**Результативность защиты лабораторных работ** оценивается преподавателем по результатам ответов на вопросы к лабораторным работам.

#### Критерии оценки

**4 балла** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**3 балла** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, верные, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.



**2 балла** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

**1 балл** лабораторная работа защищена в обозначенный преподавателем срок. Ответы на вопросы даны не полные, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

**0 баллов** лабораторная работа не защищена.

Контрольная работа выполненная из 10 задач (оценка знаний –маж 5 баллов) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков – маж 25 баллов).

Критерии оценки ответа на 1 теоретический вопрос (знания):

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**7-8 баллов** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**5-6 баллов** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**1-4 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Практико-ориентированные задания** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

*а) репродуктивного уровня (умения)*, позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

**8 баллов.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6 баллов.** Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

**4 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

*б) реконструктивного уровня (умения, навыки)*, позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

**12 баллов.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**8-10 баллов.** При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4-6 баллов.** При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

*в) творческого уровня (навыки)*, позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

**20 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**16-18 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**12-14 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**8-10 баллов.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4-6 баллов.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.  
**0 баллов.** Задание не выполнено.

### Контрольная точка для очников №1

#### Механика:

1. Мгновенная скорость точки при криволинейном движении определяется по формуле

$$1. v = \frac{r}{t} \quad 2. v = \frac{\Delta r}{\Delta t} \quad 3. v = \frac{dr}{dt} \quad 4. \underline{\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}}$$

2. Средняя скорость точки определяется по формуле

$$1. \underline{\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}} \quad 2. v = \frac{\Delta r}{\Delta t} \quad 3. \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad 4. \vec{v} = \frac{\vec{r}}{t}$$

3. Укажите формулу, по которой определяется импульс тела

$$1. p = mv \cos \alpha \quad 2. p = mv \sin \alpha \quad 3. \underline{\vec{p} = m\vec{v}} \quad 4. p = mv$$

4. Центробежная сила инерции определяется по формуле

$$1. \underline{F = m \cdot \omega^2 \cdot R} \quad 2. F = m \cdot \omega \cdot R \quad 3. F = m \cdot v \cdot R \quad 4. F = m \cdot v^2 \cdot R$$

5. Момент инерции шара относительно оси проходящей через цент масс определяется по формуле

$$1. I = mR^2 \quad 2. I = \frac{1}{2}mR^2 \quad 3. I = \frac{1}{3}mR^2 \quad 4. \underline{I = \frac{2}{5}mR^2}$$

6. Укажите формулу, по которой определяется мгновенная мощность

$$1. \underline{N = \frac{dA}{dt}} \quad 2. N = \frac{\Delta A}{\Delta t} \quad 3. N = \frac{A}{t} \quad 4. N = A \cdot t$$

7. Если уравнение гармонического колебания имеет вид  $x = 0,1 \sin(2\pi t + \pi)$ , то начальная фаза колебания равна

$$1. 2\pi \quad 2. -\pi \quad 3. \underline{\pi} \quad 4. -2\pi$$

8. Уравнение плоской волны имеет вид

$$1. x = A \cos(\omega t - x) \quad 2. x = A \cos(\omega t) \quad 3. \underline{x = A \cos(\omega t - kx)} \quad 4. x = A \cos(\omega t - k)$$

9. Скорость звука в воздухе  $v_0$ . Если источник звука с частотой  $\nu_0$  приближается к приемнику со скоростью  $v$ , то частота звука, воспринимаемого приемником будет определяться по формуле

$$1. v = \nu_0 \frac{v_0}{v_0 - v} \quad 2. v = \nu_0 \frac{v_0}{v_0 + v} \quad 3. \underline{v = \nu_0 \frac{v_0 + v}{v_0}} \quad 4. v = \nu_0 \frac{v_0 - v}{v_0}$$

9. Если точка совершает гармонические колебания с амплитудой 2 см и частотой 10 Гц, то уравнение колебания будет иметь вид

$$1. x = 2 \cos(10\pi t) \quad 2. x = 0,02 \cos(5\pi t) \quad 3. \underline{x = 0,02 \cos(20\pi t)} \quad 4. x = 2 \cos(20\pi t)$$

10. Если  $\omega_0$  - частота собственных колебаний системы, а  $\beta$  - коэффициент затухания, то резонансная частота определяется по формуле

$$1. \omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - 8\beta^2} \quad 2. \omega_p = \sqrt{\omega_0^2 + 2\beta^2} \quad 3. \underline{\omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}} \quad 4. \omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$$

#### Задачи для очников:

1. Трактор, сила тяги которого на крюке 15 кН, сообщает прицепу ускорение 0,5 м/с<sup>2</sup>.

Определить ускорение, при котором тому же прицепу будет сообщено тяговое усилие 60 кН.

2. На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, помещены грузы массами 0,3 кг и 0,2 кг. Определить ускорение движения грузов. Кроме того, найти силу натяжения шнура во время движения.
3. Строитель совершает работу при поднятии груза массой 2 кг на высоту 1 м с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Определить величину выполненной работы.
4. Боек свайного молота массой 0,6 т падает с некоторой высоты на сваю массой 150 кг. Найти КПД бойка, считая удар неупругим. Полезной считать энергию, пошедшую на углубление сваи.
5. Наклонная плоскость длиной 2 м образует угол 25° с горизонтом. Тело, двигаясь равноускоренно, соскальзывает с этой плоскости за 2 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость

**Пример контрольной точки для заочников 1 курса:**

1. Из двух городов, расстояние между которыми 180 км, одновременно начали двигаться навстречу два автомобиля. Первый двигался со скоростью 40 км/ч, второй 20 км/ч. Построить графики их движений и по графикам определить время и место встречи.
2. Вес тела в воде в 5 раз меньше, чем в воздухе. Определить плотность тела.
3. Колесо радиусом 0,5 м вращается согласно уравнению  $\gamma = At + Bt^3$ , где  $A = 2$  рад/с;  $B = 0,2$  рад/с<sup>3</sup>. Определить полное ускорение точек на ободе колеса в момент времени  $t = 2$  с. Груз массой 0,5 кг описывает

**Пример контрольной точки для заочников 1 курса:**

1. Шарик массой 100 г свободно падает с высоты 1 м на стальную плиту и подпрыгивает на высоту 0,5 м. Определить импульс  $p$  (по величине и направлению), сообщенный плитой шарiku.
2. Плот массой 140 кг и длиной 3 м плавает на воде. На плоту находится человек масса которого 70 кг. С какой наименьшей скоростью и под каким углом к плоскости горизонта должен прыгнуть человек вдоль плота, чтобы попасть на его противоположный край?
3. Платформа, имеющая форму диска, может вращаться около вертикальной оси. На краю платформы стоит человек. На какой угол повернется платформа, если человек пойдет вдоль края платформы и обойдя ее вернется в исходную точку? Масса платформы 240 кг, масса человека 60 кг. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

**Результативность на контрольных точках** оценивается преподавателем по результатам ответов на вопросы.

Критерии оценки

**5 баллов** Ответ дан полный, верный, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**4 балла** Ответ дан не полный, верный, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине. Использована правильная терминология.

**3 балла** Ответ дан не полный, в ответе есть незначительные ошибки. Использована правильная терминология.

**2 балла** Ответ дан не полный, в ответе есть значительные ошибки. Использована неправильная терминология.

**0 баллов** при полном отсутствии ответа.

Если за устные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сообщения по определенному вопросу, статьи (не более 10 баллов)**

**Эссе** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

**4 балла** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал,

устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать свою точку зрения.

**3 балла** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

**2 балла** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели, формулировать выводы.

**1 балл** Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели.

**0 баллов** Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

**Сообщение по определенному вопросу** - средство, позволяющее оценить умения обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщать авторскую позицию по поставленной проблеме

#### Критерии оценки

**4 балла** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать свою точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

**3 балла** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, сформулированы правильные выводы.

**2 балла** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

**1 балл** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**0 баллов** Выступление не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме

#### Критерии оценки

**6 баллов** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**4 балла** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулированы правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**2 балла** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтверждена отдельными статистическими и/или отчетными данными, сформулированы правильные выводы и предложения.

**По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки**, при условии выполнения всех мероприятий учебного плана, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка**:

«зачтено» - 45 баллов и выше;

«незачтено» - менее 45 баллов;

«**отлично**» - от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

«**хорошо**» - от 66 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«**удовлетворительно**» - от 55 до 65 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«**неудовлетворительно**» - от 45 до 54 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

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

##### **Вопросы для собеседования**

##### **Тема 1: Механика**

1. Пространство и время. Механическое движение.
2. Скорость и ускорение точки.
3. Кинематика вращательного движения.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
5. Сила. Масса. Импульс.
6. Второй и третий законы Ньютона.
7. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
8. Силы трения. Коэффициент трения.
9. Силы упругости. Закон Гука.
10. Силы всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тел.
11. Силы инерции.
12. Работа и энергия. Мощность.
13. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
14. Работа и изменение потенциальной энергии.
15. Движение твердого тела.
16. Центр масс. Движение центра масс твердого тела.
17. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил.
18. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера.
19. Момент импульса материальной точки и твердого тела.
20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
21. Работа и мощность во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
22. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
23. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы.
24. Закон сохранения энергии в механике.

##### **Тема 2: Механические колебания и волны**

1. Малые колебания. Пружинный маятник.
2. Физический и математический маятники.
3. Гармонические колебания.
4. Затухающие колебания.
5. Вынужденные колебания.
6. Векторная диаграмма.
7. Сложение колебаний происходящих вдоль одной прямой.

8. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
9. Волны. Поперечные и продольные волны.
10. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
11. Энергия волны. Объемная плотность энергии. Вектор Умова.
12. Интерференция волн.
13. Характеристики звуковых волн.
14. Эффект Доплера в акустике.

### **Тема 3: Молекулярная физика и термодинамика**

1. Масса и размеры молекул. Моль. Число Авогадро.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
3. Тепловое равновесие. Температура.
4. Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
5. Распределение Максвелла.
6. Распределение Больцмана.
7. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.
8. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Эквивалентность работы и количества теплоты.
9. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в газах.
10. Удельная и молярная теплоемкость. Классическая теория теплоемкости газов.
11. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
12. Циклические процессы. Работа цикла.
13. Тепловые двигатели. Второе начало термодинамики.
14. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
15. Энтропия как функция состояния.

### **Тема 4: Электрическое поле**

- 1.1. Электрический заряд. Закон Кулона.
- 1.2. Электрическое поле. Напряженность поля.
- 1.3. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
- 1.4. Расчет электрических полей на основе теоремы Гаусса.
- 1.5. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал. Разность потенциалов.
- 1.6. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
- 1.7. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
- 1.8. Электрический диполь. Диполь в однородном и неоднородном электрическом поле.
- 1.9. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
- 1.10. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического смещения.
- 1.11. Сегнетоэлектрики.
- 1.12. Пьезоэффект.
- 1.13. Равновесие зарядов на проводнике.
- 1.14. Электроемкость. Конденсаторы.
- 1.15. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Энергия заряженных тел.
- 1.16. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

### **Тема 5: Магнитное поле**

1. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле.
2. Напряженность и индукция магнитного поля.
3. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Расчет магнитных полей.
4. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Поле соленоида и тороида.
5. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
6. Силы Ампера и Лоренца.
7. Контур с током в магнитном поле.
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
9. Магнитные свойства электрона.
10. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
11. Природа диамагнетизма и парамагнетизма.
12. Ферромагнетики их свойства.

13. Природа ферромагнетизма.

14. Магнитные цепи.

**Тема 6: Законы постоянного тока**

1. Электрический ток. Необходимые условия существования тока
2. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома.
3. Источники тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока.
4. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
5. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Правила Кирхгофа.
7. Измерительные мосты постоянного тока.
8. Мощность тока во внешней цепи. КПД источника тока.

**Тема 7: Электромагнитная индукция**

1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
2. Взаимная индукция. Трансформатор.
3. Явление самоиндукции. Индуктивность.
4. Вихревые токи. Скин-эффект.
5. Токи при замыкании и размыкании цепи.
6. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

**Тема 8: Электромагнитные колебания и волны**

1. Электромагнитные волны. Образование свободной электромагнитной волны.
2. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
3. Свободные электромагнитные колебания.
4. Затухающие колебания.
5. Вынужденные колебания.
6. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения.
7. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
8. Индуктивность в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление.
9. Емкость в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление.
10. Последовательное соединение. Резонанс напряжений.
11. Параллельное соединение. Резонанс токов.
12. Символический метод.
13. Измерительные мосты переменного тока.

**Тема 9: Геометрическая оптика**

1. Законы распространения света.
2. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Световоды
3. Преломление света на сферической поверхности.
4. Тонкие линзы. Общая формула линзы. Увеличение.
5. Аберрации линз.
6. Глаз. Очки. Оптические приборы.

**Тема 10: Волновая оптика**

2. Интерференция света. Условия наблюдения интерференционного максимума и минимума.
1. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света от двух источников.
2. Полосы равной толщины и равного наклона.
3. Кольца Ньютона.
4. Применение интерференции. Интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса – Френеля.
6. Метод зон Френеля. Закон прямолинейного распространения света.
7. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
8. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
9. Дифракционная решетка.
10. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Бреггов.
11. Понятие о голографии.
12. Естественный и поляризованный свет.
13. Получение поляризованного света.
14. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.

15. Вращение плоскости поляризации.

### **Тема 11: Квантовые явления в оптике**

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Закон Кирхгофа.
3. Законы Стефана – Больцмана и Вина.
4. Формулы Релея-Джинса и Планка.
5. Оптическая пирометрия.
6. Фотоэффект и его законы.
7. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта.
8. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева.
9. Эффект Комптона и объяснение на основе квантовых представлений.
10. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности.
11. Преобразования Лоренца.
12. Относительность одновременности и промежутков времени.
13. Относительность длин отрезков.
14. Закон сложения скоростей в релятивистской механике.
15. Интервал между событиями.
16. Взаимосвязь массы и энергии.

### **Тема 12: Строение атома и атомного ядра**

1. Явления, подтверждающие сложное строение атома. Атом Томсона.
2. Планетарная модель атома и ее трудности.
3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
4. Атом водорода по Бору.
5. Спектр атома водорода.
6. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля.
7. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
8. Волновая функция и ее статистический смысл.
9. Частица в одномерной потенциальной яме.
10. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
11. Атомное ядро и его характеристики.
12. Ядерные силы. Модели ядра.
13. Дефект масс. Энергия связи атомного ядра.
14. Радиоактивный распад и его законы.
15. Закономерности  $\beta$  - распада.
16. Ядерные реакции и их основные типы.
17. Реакция деления тяжелых ядер. Цепная реакция.
18. Термоядерные реакции.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «физика», который размещен в личном кабинете Стародубцевой Г.П.

### **Вопросы к экзамену по физике за 1 семестр**

#### **Модуль I**

- 1.1. Пространство и время. Механическое движение.
- 1.2. Скорость и ускорение точки.
- 1.3. Кинематика вращательного движения.
- 1.4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
- 1.5. Сила. Масса. Импульс.
- 1.6. Второй и третий законы Ньютона.
- 1.7. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
- 1.8. Силы трения. Коэффициент трения.
- 1.9. Силы упругости. Закон Гука.
- 1.10. Силы всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тел.
- 1.11. Силы инерции.
- 1.12. Работа и энергия. Мощность.



- 1.13. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
- 1.14. Работа и изменение потенциальной энергии.
- 1.15. Движение твердого тела.
- 1.16. Центр масс. Движение центра масс твердого тела.
- 1.17. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары сил.
- 1.18. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера.
- 1.19. Момент импульса материальной точки и твердого тела.
- 1.20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
- 1.21. Работа и мощность во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
- 1.22. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
- 1.23. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы.
- 1.24. Закон сохранения энергии в механике.

### **Модуль II**

- 1.1. Малые колебания. Пружинный маятник.
- 1.2. Физический и математический маятники.
- 1.3. Гармонические колебания.
- 1.4. Затухающие колебания.
- 1.5. Вынужденные колебания.
- 1.6. Векторная диаграмма.
- 1.7. Сложение колебаний происходящих вдоль одной прямой.
- 1.8. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
- 1.9. Волны. Поперечные и продольные волны.
- 1.10. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
- 1.11. Энергия волны. Объемная плотность энергии. Вектор Умова.
- 1.12. Интерференция волн.
- 1.13. Характеристики звуковых волн.
- 1.14. Эффект Доплера в акустике.

### **Модуль III**

- 3.1. Масса и размеры молекул. Моль. Число Авогадро.
- 3.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
- 3.3. Тепловое равновесие. Температура.
- 3.4. Следствия из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
- 3.5. Распределение Максвелла.
- 3.6. Распределение Больцмана.
- 3.7. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.
- 3.8. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Эквивалентность работы и количества теплоты.
- 3.9. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в газах.
- 3.10. Удельная и молярная теплоемкость. Классическая теория теплоемкости газов.
- 3.11. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
- 3.12. Циклические процессы. Работа цикла.
- 3.13. Тепловые двигатели. Второе начало термодинамики.
- 3.14. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
- 3.15. Энтропия как функция состояния.

### **Вопросы к экзамену по физике за 2 семестр**

#### **Модуль I**

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
4. Расчет электрических полей на основе теоремы Гаусса.
5. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал. Разность потенциалов.
6. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
7. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
8. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле.

9. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
10. Электрическое смещение.
11. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект.
12. Равновесие зарядов на проводнике.
13. Емкость. Конденсаторы.
14. Расчет емкости конденсатора.
15. Энергия взаимодействия точечных зарядов.
16. Энергия заряженных проводников. Объемная плотность энергии.

### **Модуль II**

1. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле.
2. Напряженность и индукция магнитного поля.
3. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока. Расчет магнитных полей.
4. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Поле соленоида и тороида.
5. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора  $B$ .
6. Силы Ампера и Лоренца.
7. Контур с током в магнитном поле.
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
9. Магнитные свойства электрона и электронной оболочки атома.
10. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
11. Пара и диамагнетики.
12. Основные свойства ферромагнетиков.
13. Природа ферромагнетизма.
14. Магнитные цепи.

### **Модуль III**

1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
2. Взаимная индукция. Трансформатор.
3. Явление самоиндукции. Индуктивность.
4. Вихревые токи. Скин – эффект.
5. Токи при замыкании и размыкании цепи.
6. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
7. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме.
8. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла в интегральной форме.
9. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
10. Образование свободной электромагнитной волны.
11. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова – Пойнтинга.
12. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона.
13. Затухание колебаний.
14. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения.
16. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
17. Индуктивность в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление.
18. Емкость в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление.
19. Последовательное соединение. Резонанс напряжений.
20. Параллельное соединение. Резонанс токов.
21. Символический метод.

### **Модуль IV**

1. Электрический ток. Необходимые условия существования тока.
2. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма закона Ома.
3. Сторонние силы. Источники тока. ЭДС источника тока.
4. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
5. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
7. Измерительные мосты постоянного тока.
8. Мощность во внешней цепи. КПД источника тока.
9. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Эффект Холла.

10. Работа выхода электронов из металла. Виды электронной эмиссии.
11. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов.
12. Термоэлектрические явления.
13. Расщепление энергетических уровней и образование зон. Электрические свойства металлов, диэлектриков и полупроводников.
14. Собственная проводимость полупроводников.
15. Примесная проводимость полупроводников.
16. Контакт двух полупроводников с различным типом проводимости.

### **Вопросы к зачету за 3 семестр**

#### **Тема 1. Геометрическая оптика.**

1. Законы распространения света.
2. Полное отражение. Предельный угол полного отражения.
3. Преломления света на сферической поверхности.
4. Тонкие линзы. Общая формула линзы.
5. Глаз. Очки. Оптические приборы.
6. Аберрации линз.

#### **Тема 2. Интерференция света.**

1. Интерференция света. Условия наблюдения максимумов и минимумов.
2. Экспериментальные методы наблюдения интерференции света.
3. Расчет интерференционной картины от двух источников.
4. Интерференция света в тонких пленках.
5. Кольца Ньютона.
6. Применение интерференции. Интерферометры.

#### **Тема 3. Дифракция света.**

1. Принцип Гюйгенса – Френеля.
2. Метод зон Френеля. Закон прямолинейного распространения света.
3. Дифракция Френеля на диске и круглом отверстии.
4. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.
5. Дифракционная решетка.
6. Разрешающая способность оптических приборов.

#### **Тема 4. Поляризация света.**

1. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
2. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
3. Двойное лучепреломление. Николь. Поляроиды.
4. Вращение плоскости поляризации света.
5. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.

#### **Тема 5. Тепловое излучение.**

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана.
3. Формулы Релея-Джинса и Вина. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Гипотеза Планка. Квант действия. Формула Планка.
5. Оптическая пирометрия.

#### **Тема 6. Квантовые явления в оптике.**

1. Явление фотоэффекта и его законы.
2. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснение законов фотоэффекта на его основе.
3. Эффект Комптона и его объяснение на основе квантовых представлений.

#### **Тема 7. Элементы теории относительности.**

1. Преобразования Лоренца.
2. Относительность одновременности и промежутков времени.
3. Относительность длин отрезков.
4. Закон сложения скоростей в релятивистской механике.
5. Зависимость массы тела от скорости.
6. Взаимосвязь массы и энергии.

## Тема 8. Элементы квантовой механики.

1. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
3. Частица в одномерной потенциальной яме.

## Тема 9. Элементы атомной и ядерной физики.

1. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома.
2. Спектральные закономерности. Серийная формула.
3. Рентгеновское излучение.
4. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
5. Нейтрон. Строение атомного ядра. Ядерные силы.
6. Ядерные реакции.
7. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции.

### 7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «физика» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «физика» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО» (для зачета) или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (для экзамена).

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

#### Состав балльно-рейтинговой

Контрольные мероприятия	Максимальное значение в баллах на семестр
Лекции	0-10
Компьютерное тестирование	0-15
Контрольная точка	0-30
Выполнение письменных работ (РГР)	0-20
Активная работа на занятиях	0-20
ИТОГО	0-100

#### Начисление баллов по результатам посещения лекций

№	Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
1	0-49%	0 баллов
2	50-54%	1 балл
3	55-59%	2 балла
4	60-64%	3 балла
5	65-69%	4 балла

6	70-74%	5 баллов
7	75-79%	6 баллов
8	80-84%	7 баллов
9	85-89%	8 баллов
10	90-94%	9 баллов
11	95-100%	10 баллов

В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан представить своему преподавателю или лектору конспект пропущенных лекций.

### Начисление баллов по рейтингу компьютерного тестирования

№	Результат тестирования	Начисляемые баллы
	< 33%	0
	33% - 40 %	1
	41% - 45%	2
	46% - 53%	3
	54% - 75 %	4
	>75%	5

### 1 семестр

№ контролн. точки	Виды контроля	Срок сдачи, № недели	Число баллов	
			min	max
1.	Лекции	2 семестр	0	10
2.	Лабораторные занятия	2 семестр	0	10
3.	Активная работа на занятиях	2 семестр	0	20
4.	Компьютерное тестирование по теме «Кинематика точки»	Неделя №3	0	5
5.	Компьютерное тестирование по теме «Динамика материальной точки и твердого тела»	Неделя №6	0	5
6.	Контрольная точка по теме «Механика»	Неделя № 10	0	15
7.	Компьютерное тестирование по теме «Механические колебания и волны»	Неделя № 12	0	5
8.	Компьютерное тестирование по теме «Молекулярная физика»	Неделя № 14	0	5
9.	Компьютерное тестирование по теме «Термодинамика»	Неделя № 15	0	5
10.	Контрольная точка по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	Неделя № 16	0	15
11.	Домашняя контрольная работа	Неделя № 16	0	5
Сумма баллов за семестр			0	100
Поощрительные баллы			до 10 баллов	

1.	Доклад по дисциплине	До 2 баллов
2.	Реферат	До 3 баллов
Рейтинг		0      100

### 2 семестр

№ контрол.точк	Виды контроля	Срок сдачи, № недели	Число баллов	
			min	max
1.	Лекции	Семестр 3	0	10
2.	Лабораторные занятия	Семестр 3	0	10
3.	Активная работа на занятиях	Семестр 3	0	20
4.	Компьютерное тестирование по теме «Электрическое поле»	Неделя № 3	0	5
5.	Контрольная точка № 1 «Электрическое поле»	Неделя № 4	0	15
6.	Компьютерное тестирование по теме «Магнитное поле»	Неделя № 6	0	5
7.	Контрольная точка № 2 «Магнитное поле»	Неделя № 8	0	15
8.	Компьютерное тестирование по теме «Электромагнитные колебания и волны»	Неделя № 11	0	5
9.	Контрольная точка № 3 «Электромагнитные колебания и волны»	Неделя № 14	0	15
Сумма баллов за семестр			0	100
Поощрительные баллы			до 10 баллов	
1.	Доклад по дисциплине		До 2 баллов	
2.	Реферат		До 3 баллов	
Рейтинг			0	100

### 3 семестр

№ контрол. точки	Виды контроля	Срок сдачи, № недели	Число баллов	
			min	max
1.	Лекции	Семестр 4	0	10
2.	Лабораторные занятия	Семестр 4	0	10
3.	Активная работа на занятиях	Семестр 4	0	20
4.	Компьютерное тестирование по теме «Геометрическая оптика»	Неделя № 3	0	5
5.	Контрольная точка по теме «Интерференция и дифракция света»	Неделя № 5	0	15
6.	Контрольная точка по теме «Поляризация света. Тепловое излучение»	Неделя № 8	0	15
10.	Компьютерное тестирование по теме «Квантовые свойства света»	Неделя № 11	0	5
11.	Контрольная точка по теме «Квантовые свойства света»	Неделя № 11	0	15

12.	Компьютерное тестирование по теме « Атомная физика»	Неделя № 14	0	5
Сумма баллов за семестр			0	100
Поощрительные баллы			до 10 баллов	
1.	Доклад по дисциплине		До 2 баллов	
2.	Реферат		До 3 баллов	
Рейтинг			0	100

**Коэффициенты, изменяющие рейтинг студента**

Невыполнение форм контроля в срок в 1 модуле учебной дисциплины	0.98
Невыполнение форм контроля в срок в 2-х модулях учебной дисциплины и более	0.75

**Критерии оценки ответа на экзамене**

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний и умений)	до 6
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 3
Задача (оценка умений и навыков)	до 7
<b>Итого</b>	<b>16</b>

***Теоретические вопросы (вопрос 1)***

**6 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию на экзамене (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании на экзамене (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**5 баллов** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания на экзамене и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**4 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**3 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента на поставленный вопрос.

**2-1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

***Теоретические вопросы (вопрос 2)***

**3 балла** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию на зачете (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании на зачете (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**2 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### ***Оценивание задачи***

**7 баллов** Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, студент объясняет логику изложения решения и поясняет использование физических законов и закономерностей, значения физических величин переведены в систему СИ, студент отвечает на дополнительные вопросы (определение физической величины, единицы измерения, прибор для измерения).

**6 баллов** Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, студент объясняет логику изложения решения и поясняет использование физических законов и закономерностей, значения физических величин переведены в систему СИ, студент не отвечает на дополнительные вопросы (определение физической величины, единицы измерения, прибор для измерения).

**5 баллов** Задача решена с небольшими недочетами, студент объясняет логику изложения решения и поясняет использование физических законов и закономерностей, значения физических величин переведены в систему СИ, студент отвечает на дополнительные вопросы (определение физической величины, единицы измерения, прибор для измерения).

**4 баллов** Задача решена с небольшими недочетами, студент поясняет использование физических законов и закономерностей, значения физических величин переведены в систему СИ, студент отвечает на дополнительные вопросы (определение физической величины, единицы измерения, прибор для измерения).

**3 балла** Задача решена с недочетами, студент поясняет использование физических законов и закономерностей, значения физических величин не переведены в систему СИ, студент отвечает на дополнительные вопросы (определение физической величины, единицы измерения, прибор для измерения).

**1 баллов** Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задача не решена, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Студент не допускается к сдаче зачета, экзамена, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.





## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература:

- 1 Биофизика: учебно-метод. пособие ; ВО - Бакалавриат/сост. А. С. Дюканова, С. А. Зонтикова, Э. В. Марамохин. - Кострома:КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. - 67 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177616>. - Издательство Лань.
- 2 Демидченко, В. И. Физика : учебник ; ВО - Бакалавриат/В. И. Демидченко, И. В. Демидченко. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 581 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=400546>.
- 3 Канн, К. Б. Курс общей физики : учебник ; ВО - Бакалавриат/Белгородский государственный национальный исследовательский университет. - Москва:ООО "КУРС", 2022. - 360 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=393848>.
- 4 Копылова, О. С. Курс общей физики : учеб. пособие/О. С. Копылова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 3,52 МБ
- 5 Крамаров, С. О. Физика.Теория и практика : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Межрегиональная ассоциация образовательных организаций высшего образования; Южный университет (ИУБиП); Сургутский государственный университет. - Москва:Издательский Центр РИОР, 2022. - 380 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=414662>.
- 6 Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва:Вузовский учебник, 2019. - 212 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1002478>.
- 7 Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт". - Москва:Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 136 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1093242>.
- 8 Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник ; ВО - Бакалавриат/Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт". - Москва:Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 452 с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1093441>.
- 9 Погоньшев, В. А. Биологическая физика : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Ординатура, Специалитет/Погоньшев В. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 300 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/198575>. - Издательство Лань.
- 10 Присный, А. А. Биофизика. Курс лекций : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Присный А. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 188 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131042>. - Издательство Лань.
- 11 Титов, Ф. В. Физика : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Титов Ф. В., Дягилев Д. В.. - Кемерово:КемГУ, 2021. - 96 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/186355>. - Издательство Лань.
- 12 Хавруняк, В. Г. Курс физики : Учебник; ВО - Бакалавриат/Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 400 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=398324>.
- 13 Яновский, А. А. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие/А. А. Яновский ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 1,07 МБ

## Дополнительная литература:

- 1 Акименко, С. Б. Физика и естествознание. Практические работы : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Югорский государственный университет. - Москва:Издательский Центр РИОР, 2018. - 52 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=372063>.
- 2 Боголюбова, И. А. Практикум по физике : для студентов 35.03.07 "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции" (очная форма) : Ч. 1/И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова, М. А. Афанасьев ; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 1,20 МБ
- 3 Боголюбова, И. А. Руководство для самостоятельной работы по физике : учеб. пособие для студентов/И. А. Боголюбова [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2012. - 72 с.
- 4 Боголюбова, И. А. Сборник заданий по физике для самостоятельной работы студентов : учеб. пособие для студентов с.-х вузов по направлениям: 110900.62 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции и 120700.62 - Землеустройство и кадастры : Ч. 2/И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова ; СтГАУ. - Ставрополь:СНИИЖК, 2014. - 46 с.
- 5 Боголюбова, И. А. Тетрадь для самостоятельной работы по физике : учеб. пособие для студентов 36.03.02 – Зоотехния направление подготовки «Кормление животных и технология кормов»/И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова, М. А. Афанасьев ; СтГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2018. - 2,21 МБ
- 6 Боголюбова, И. А. Тетрадь по физике для выполнения самостоятельной работы : для студентов 35.03.07 "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции" (очная форма) : Ч. 1/И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова, М. А. Афанасьев ; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 1,79 МБ
- 7 Врублевская, Г. В. Физика. Практикум : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 286 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=252334>.
- 8 Грабовский, Р. И. Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов по естественнонауч. и техн. направлениям и специальностям/Р. И. Грабовский. - СПб.:Лань, 2012. - 608 с.
- 9 Ильюшонок, А. В. Физика : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 600 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=397226>.
- 10 Копылова, О. С. Лабораторный практикум по оптике и атомной физике : направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника - бакалавр/О. С. Копылова, М. А. Афанасьев, С. И. Любая ; СтГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2017. - 1,06 МБ
- 11 Копылова, О. С. Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму : направление 13.03.02. – Электроэнергетика и электротехника (бакалавр)/О. С. Копылова, С. И. Любая, М. А. Афанасьев, В. Б. Копылов ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2020. - 2,03 МБ
- 12 Крахоткин, В. И. Электричество и магнетизм : метод. указания к лаборатор. работам 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника/В. И. Крахоткин, А. А. Хащенко, М. А. Афанасьев, О. С. Копылова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015. - 369 КБ
- 13 Крынецкий, И. Б. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 596 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=345060>.

- 14 Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Томск:Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. - 290 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=675264>.
- 15 Кузнецов, С. И. Справочник по физике : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Томск:Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2014. - 220 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=675274>.
- 16 Кузнецов, С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва:Вузовский учебник, 2014. - 248 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=412940>.
- 17 Кузнецов, С. И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва:Вузовский учебник, 2015. - 231 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=424601>.
- 18 Любая, С. И. Курс лекций по физике : для студентов по направлению 35.03.04 - Агрономия/С. И. Любая ; СтГАУ. - Ставрополь, 2015. - 13,1 МБ
- 19 Любая, С. И. Лабораторный практикум: оптика и атомная физика : направления 35.03.06 – Агроинженерия («Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве», «Технические системы в агробизнесе»); 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (бакалавр)/С. И. Любая, Г. П. Стародубцева, М. А. Афанасьев, Е. И. Рубцова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2020. - 1,06 МБ
- 20 Любая, С. И. Практикум для решения задач по физике : для студентов по направлениям: 35.03.06 – Агроинженерия; 23.03.03. – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/С. И. Любая, Г. П. Стародубцева, М. А. Афанасьев, Е. И. Рубцова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2020. - 1,61 МБ
- 21 Любая, С. И. Практикум по механике и молекулярной физике : направления 13.03.02. – Электроэнергетика и электротехника (бакалавр)/С. И. Любая, М. А. Афанасьев, Г. П. Стародубцева, А. А. Яновский ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2020. - 1,06 МБ
- 22 Любая, С. И. Практикум по механике и молекулярной физике : направления 23.03.03. – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/С. И. Любая, М. А. Афанасьев, Г. П. Стародубцева ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2020. - 1,06 МБ
- 23 Любая, С. И. Практикум по физике: для студентов очного обучения по направлению 35.03.04 - Агрономия/С. И. Любая, Г. П. Стародубцева, М. А. Афанасьев, О. С. Копылова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2016. - 156 с.
- 24 Любая, С. И. Практикум по физике: по направлению 35.03.04 «Агрономия»/С. И. Любая, Г. П. Стародубцева, М. А. Афанасьев, О. С. Копылова ; СтГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2017. - 2,14 МБ
- 25 Любая, С. И. Практикум по физике : по направлениям 35.03.04 «Агрономия», 05.03.06 "Экология и природопользование"/С. И. Любая, Г. П. Стародубцева, М. А. Афанасьев, О. С. Копылова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Спектр, 2020. - 1,62 МБ
- 26 Любая, С. И. Физика: курс лекций (направление 35.03.04 - Агрономия)/С. И. Любая ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2015. - 142 с.

- 27 Никитин, П. В. Расчетно-графические работы по физике : учеб. пособие для студентов по направлениям: 110800.62 - Агрономия, 022000.62 - Экология и природопользование, 250700.62- Ландшафтная архитектура, 260100.62 - Продукты питания животного происхождения/П. В. Никитин [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь, 2012. - 54 с.
- 28 Практикум для лабораторных работ по физике : учеб. пособие для студентов по специальности 110305 - "Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции"/Г. П. Стародубцева, Е. А. Свириденко, С. И. Любая, А. В. Школьников. - Ставрополь: АГРУС, 2005. - 136 с.
- 29 Стародубцева, Г. П. Курс лекций по физике (Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм) : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов"/Г. П. Стародубцева, А. А. Хащенко ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 2.53 МБ
- 30 Стародубцева, Г. П. Оптика и строение атома : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 110300 - "Агроинженерия"/СтГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 172 с.
- 31 Трофимова, Т. И. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для студентов вузов по техн. направлениям и специальностям/Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М.: Академия, 2010. - 592 с.
- 32 Трофимова, Т. И. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для студентов вузов по техн. направлениям и специальностям/Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М.: Академия, 2011. - 592 с.
- 33 Трофимова, Т. И. Физика : учебник для студентов вузов по техн. направлениям подготовки/Т. И. Трофимова. - М.: Академия, 2012. - 320 с.
- 34 Яворский, Б. М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. - М.: ОНИКС; Мир и Образование, 2008. - 1056с.

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

### **Работа на лекции**

Умение достаточно полно записать содержание устного выступления - важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект - это запись смысла лекции.

### **Работа с литературой**

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой - гарантия того, что студент станет хорошим специалистом.

Работа с книгой включает следующие этапы.

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.
5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополнение к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на дешифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта - не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной четкости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логическим продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существенный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного труда.

### **Как подготовиться к лабораторному занятию**

Главная цель лабораторных занятий - осуществить связь теоретических положений с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи.

### **Изучение инструкций**

Инструкции обычно содержат теоретическую информацию, уяснение которой существенно пополнит теоретический багаж студента. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Изучить: цель работы; содержание работы; оборудование рабочего места; правила техники

безопасности; общие сведения о процессах и режимах установки, стенда, комплекса или технологической машины; порядок выполнения работы и обработку опытных данных; подготовить отчет о выполненной работе.

### **Написание докладов**

Доклад - это краткое изложение содержания научных трудов, литературных источников по определенной теме или лекции, которая была пропущена студентом в силу объективных, субъективных причин и подлежащая самостоятельной проработке. Реферат должен включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы, приводятся теоретические разработки, подтверждаемые расчетами, графиками, таблицами и номограммами, оценочными показателями и характеристиками эксплуатационных свойств. Делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался студент при написании реферата или доклада.

### **Пример оформления списка использованной литературы:**

1. Грабовский, Р.И. Курс физики/Р.И. Грабовский.- М.: Высшая школа, 2002, 2009.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики/Т.И. Трофимова.- М.: Наука, 2003, 2004, 2007, 2008, 2009.
3. Боголюбова, И. А. Методическая разработка деловой игры «Путешествие по школе электромагнитных волн» / И. А. Боголюбова, Е. И. Рубцова // Вестник инновационных и исследовательских работ в образовании : сб. науч. тр. / СтГАУ. – 2011. – Вып. 3. - С. 7–11.
5. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, решения которых оказались неверными. Повторную работу необходимо представить вместе с незачтенной.
6. Зачтенные контрольные работы предъявляются экзаменатору. Студент должен быть готов во время экзамена дать пояснения по существу решения задач, входящих в контрольные работы.
7. Решения задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями; в тех случаях, когда это возможно, дать чертеж, выполненный с помощью чертежных принадлежностей.
8. Решать задачу надо в общем виде, т. е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.
9. После получения расчетной формулы для проверки правильности ее следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин обозначения единиц этих величин, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.
10. Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу следует выражать только в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.
11. При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 3520 надо записать  $3,52 \cdot 10^3$ , вместо 0,00129 записать  $1,29 \cdot 10^{-3}$  и т. п.
11. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**
  1. Презентации лекций;
  2. Система «Вотум» для проверки знаний студентов.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий). (ауд. № 100, площадь – 108 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 132 посадочных мест, персональный компьютер – 1шт., телевизор Sony KDL-65W855C – 1шт., DVD- плеер Yamaha DVD-S550 – 1 шт., акустическая система Mordaunt-Short Avant 903 S – 4 шт., источник

		бесперебойного питания 360Вт – 1 шт., видеомаягнитофон Panasonic Nv-SV121EP-S., водоканальная радиосистема диапазона VHF – 1 шт., двухканальный автоматический подавитель обратной связи – 1шт., документ-камера портативная WolfVision Visualiser – 1 шт., коммутатор D-Link DGS-1016D – 1 шт., кронштейн для проектора – 1шт., магнитно-маркерная доска 90x90 – 1шт., масштабатор многоканальный VP – 720DS – 1шт., микшерный пульт Digisynthetic DSM -1 шт., ресивер Yamaha RXV 550 RDS – 1 шт., шкаф напольный 24 U – 1 шт., экран подвешенный белый матовый – 1 шт.
2	<b>Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий</b> (ауд. № 112, площадь 72 м <sup>2</sup> )	Оснащение: лабораторные столы на 28 посадочных места, телевизор Samsung – 1 шт., ноутбук – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Момент инерции» - 1 шт., лабораторный стенд «Проверка основного уравнения динамики вращательного движения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение модуля Юнга по деформации растяжения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента динамической вязкости жидкости» - 1шт., лабораторный стенд «Определение влажности воздуха» -1 шт.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. №113, площадь 42 м <sup>2</sup> )	Оснащение: ученические парты на 24 посадочных места, телевизор Panasonic – 1 шт., компьютерные столы на 4 посадочных места, персональный компьютер – 5 шт., источник бесперебойного питания 4 шт., телевизор – 1 шт., ученические столы – 7 шт.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 112, площадь 72 м <sup>2</sup> )	Оснащение: лабораторные столы на 28 посадочных места, телевизор Samsung – 1 шт., ноутбук – 1 шт., лабораторный стенд «Физический маятник» - 1 шт., лабораторный стенд «Математический маятник» – 1 шт., лабораторный стенд «Момент инерции» - 1 шт., лабораторный стенд «Проверка основного уравнения динамики вращательного движения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение модуля Юнга по деформации растяжения» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента динамической вязкости жидкости» - 1шт., лабораторный стенд «Определение влажности воздуха» -1 шт.

### 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### а) для слабовидящих:



- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

**в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и учебного плана по профилю «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Автор

профессор Стародубцева Г.П..

Рецензенты

к.т.н., доцент Рубцова Е.И.

к.с.х.н., доцент Любая С.И.

Рабочая программа дисциплины «Физика» рассмотрена на заседании кафедры физики протокол № 29 от «29» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Рабочая программа дисциплины «Физика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерно-технологического факультета протокол №9 от 16 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Руководитель ОП

к.т.н., доцент Захарин А. В.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физика»**

по подготовке бакалавра по программе академического бакалавриата  
по направлению подготовки

	<b>Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</b>
<b>23.03.03</b>	Наименование направления подготовки/специальности
	<b>Сервис транспортно-технологических машин и комплексов</b>
	Профиль/магистерская программа/специализация
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 9 ЗЕТ, 324 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><b><u>Очная форма обучения:</u></b> лекции – 54 ч., в том числе практическая подготовка - ч. практические (лабораторные) занятия – 68 ч., в том числе практическая подготовка - ч., самостоятельная работа – 130 ч.</p> <p><b><u>Заочная форма обучения:</u></b> лекции – 10 ч., в том числе практическая подготовка - ч.</p>

	<p>практические (лабораторные) занятия – 14 ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч., самостоятельная работа – 285 ч. контроль – 13 ч.</p> <p><b><u>Очно-заочная форма обучения:</u></b>  лекции – __ ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч.  практические (лабораторные) занятия – ____ ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч., самостоятельная работа – ____ ч.</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	<p>Освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и оптических явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы.</p> <p>Овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы; применять полученные знания для объяснения принципов действия технических устройств; для решения физических задач.</p> <p>Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в ходе решения физических задач и выполнения лабораторных работ; способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами.</p>
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	<p>Данная дисциплина (модуль) Б1.О.16 «Физика» относится к дисциплинам базовой части.</p>
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b></p> <p>ОПК-1.1 - Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.</p> <p>ОПК-1.2 - Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</p> <p>ОПК-3.1 - Организует, выполняет измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в рамках профессиональной деятельности</p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>Знания:</b> необходимые общеинженерные и естественнонаучные знания (ОПК-1.1); структуру и методологию научного познания, принципы и культуру научно- исследовательской деятельности (ОПК-1.2); структуру и методологию проведения исследовательской деятельности (ОПК-3.1).</p> <p><b>Умения:</b> решать стандартные профессиональные задачи (ОПК-1.1); совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень, рефлексирова освоённые научные методы и способы исследовательской деятельности (ОПК-1.2); обрабатывать и предоставлять результаты исследований в общепринятом виде (ОПК-3.1).</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b> навыки математического анализа и моделирования (ОПК-1.1); владеть информацией о методах анализа и синтеза информации в ходе профессиональной деятельности в условиях новизны и неопределённости научного исследования (ОПК-1.2); навыки корректной обработки экспериментальных данных и правильной последовательность</p>

	выполнения наблюдений или измерений (ОПК-3.1).
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	Раздел 1. Механика Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика Раздел 3. Электродинамика Раздел 4. Оптика
<b>Форма контроля</b>	<u>Очная форма обучения</u> : 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – зачет. <u>Заочная форма обучения</u> : 1 курс – экзамен, 2 курс – зачет, контрольная работа. <u>Очно-заочная форма обучения</u> : семестр _____ – _____
<b>Автор(ы):</b>	профессор кафедры физики, Стародубцева Г.П.