

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физика»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Б.1.1.7 «Физика»

направления подготовки

20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 1, 2

семестр – 1, 2, 3

зачетных единиц – 3,3,4

часов в неделю – 3,3,4

всего часов – 360

в том числе:

лекции – 18,18,28

коллоквиумы – 0,0,8

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 36, 36, 36

самостоятельная работа – 54, 54,72

зачет – 2 семестр

экзамен – 1,3 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

### 1. Цели и задачи дисциплины

*Цель преподавания дисциплины:* изучение общеобразовательной части курса физики при фундаментальной системе образования на первой ступени.

*Задачи изучения дисциплины:* Овладение базовыми знаниями общего курса физики, основными физическими законами и принципами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б.1.1.7 «Физика» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Техносферная безопасность». В процессе ее изучения студент должен обладать базовыми знаниями в таких областях высшей математики, как векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление (дисциплина Б.1.1.4 «Математика»), и в области информатики (дисциплина Б.1.1.6 «Информатика»).

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ПК-20

*Студент должен знать:* основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики

*Студент должен уметь:* решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных

*Студент должен владеть:* методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента).

### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Колл.	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1	1-2	1	Предмет физики. Кинематика и динамика материальной точки.	12	2			-	10
1	3-4	2	Энергия и ра-	16	2		4	-	10

			бота.						
1	5-6	3	Кинематика и динамика вращательного движения.	16	2		4	-	10
1	7-8	4	Колебания и волны.	16	2		4	-	10
1	9-10	5	Специальная теория относительности.	12	2			-	10
2	11-12	6	Уравнение состояния идеального газа. Изопрцессы. Основное уравнение МКТ газов.	18	2		6	-	10
2	13-14	7	Распределение Максвелла. Явления переноса.	18	2		6	-	10
2	15-16	8	Первое начало термодинамики. Теплота; работа газа.	18	2		6	-	10
2	17-18	9	Круговые процессы. Энтропия. Реальный газ	18	2		6	-	10
<b>Всего</b>				<b>144</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>90</b>
<b>2 семестр</b>									
1	1-6	1	Электростатика.	36	6		12	-	18
1	7-10	2	Постоянный ток.	32	4		12	-	16
1	11-16	3	Магнитное поле.	36	6		12	-	18
2	17-18	4	Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла.	4	2		0	-	2

Всего				<b>108</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>54</b>
<b>3 семестр</b>									
1	1-6	1	Электромагнитные волны. Геометрическая и волновая оптика.	41	10	4	9	-	20
1	7-9	2	Квантовая оптика.	29	6	4	9	-	12
2	10	3	Теория Бора для атома водорода	17	2		9		6
2	11-13	4	Элементы квантовой механики.	16	6			-	10
2	14-15	5	Элементы атомной физики	8	2				6
2	16-17	6	Элементы зонной теории твердого тела	19	4		9	-	6
2	18	7	Элементы физики атомного ядра	14	2			-	12
Всего				<b>144</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>36</b>		<b>72</b>
Всего				<b>396</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>216</b>

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Кинематическое описание движения. Динамика. Динамические характеристики поступательного движения. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.	1-3
2	2	2	Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия	1-3
3	2	3	Динамика вращательного движения	1-3
4	2	4	Колебательное движение. Кинематика и динамика колебаний. Вынужденные колебания Основные характеристики волновых процессов	1-3

5	2	5	Постулаты СТО. Закон взаимосвязи массы и энергии	1-3
6	2	6	Идеальный газ. Статистический и термодинамический методы описания систем. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1-3
7	2	7	Распределение Максвелла. Явления переноса.	1-3
8	2	8	Внутренняя энергия, теплота, работа. 1-е начало термодинамики	1-3
9	2	9	Циклические процессы. Тепловые двигатели. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Реальный газ.	1-3
1	2	1	Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.	2,4
1	2	2	Работа поля при перемещении заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности	2,4
1	2	3	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора	2,4
2	2	4	Постоянный электрический ток, его характеристики и законы.	2,4
2	2	5	Классическая теория электропроводности металлов	2,4
3	2	6	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	2,4
3	2	7	Закон Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.	2,4
3	2	8	Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков.	2,4
4	2	9	Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла	2,4
1	2	1	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн	2,5
1	2	2	Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции.	2,5
1	2	3	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-	2,5

			Френеля. Дифракция на круглом отверстии и на диске	
1	2	4	Дифракция на щели. Дифракционная решетка.	2,5
1	2	5	Поперечность электромагнитных волн. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса	2,5
1	4		Коллоквиум по теме “волновая оптика”	2,5
2	2	6	Законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Формула Планка.	2,5
2	2	7	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны	2,5
2	4		Коллоквиум по теме “квантовая оптика”	2,5
4	2	8	Строение атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Волновые свойства микро-частиц. Формула де-Бройля. Соотношение неопределенностей.	2,5
4	2	9	Волновая функция, ее смысл и свойства. Уравнение Шредингера	2,5
4	2	10	Простейшие задачи квантовой механики: гармонический осциллятор, частица в потенциальной яме, прохождение частицы через потенциальный барьер	2,5
5	2	11	Решение уравнение Шредингера для атома водорода	2,5
5	2	12	Принцип Паули. Заполнение электронами оболочек в атомах. Рентгеновское излучение.	2,5
6	2	13	Теорема Блоха. Функции Блоха Зависимость энергии от волнового вектора электрона в кристалле. Разрешенные и запрещенные зоны энергии. Заполнение электронами энергетических зон в металлах, полупроводниках, диэлектриках	2,5
7	2	14	Состав атомного ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции. Радиоактивность	2,5

#### **6. Содержание коллоквиумов**

№ темы	Всего часов	№ Колоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно- методическое обеспечение
1	4	1	Уравнение электромагнитной волны. Способы наблюдения интерференции	2,5

			волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция волн на простейших преградах	
2	4	2	Квантовая теория излучения. Экспериментальные законы излучения. Характеристики фотонов	2,5

### 7. Перечень практических занятий

Практические занятия по дисциплине не запланированы

### 8. Перечень лабораторных работ

*Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии приведены в соответствующих методических указаниях из раздела 15.3.*

№ темы	Всего час.	Наименование лабораторной работы.	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4
	<b>36</b>	<b>1 семестр. Выполняется 4 работы из следующего перечня:</b>	
1		Вводное занятие. Изучение методов измерений и обработки в физическом практикуме.	6
2		Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла	6
3		Определение момента инерции маятника Обербека.	6
4		Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника.	6
4		Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	7
4		Крутильные колебания	7
6		Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха.	8
7		Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме	8
9		Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.	9
	<b>36</b>	<b>2 семестр. Выполняется 4 работы из следующего перечня:</b>	
1		Моделирование электростатического поля.	10
4		Определение удельного сопротивления	10

		ния проводников	
5		Термо-ЭДС	10
7		Измерение индуктивности катушки	10
7		Исследование магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	11
8		Изучение явления взаимной индукции.	11
8		Гистерезис ферромагнетиков.	11
9		RLC-контур	11
	<b>36</b>	<b>3 семестр. Выполняется 4 работы из следующего перечня:</b>	
1		Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз	12
1		Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.	12
1		Кольца Ньютона	13
1		Дифракция света.	13
1		Поляризация света	13
2		Внешний фотоэффект.	14
3		Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца.	14
6		Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	15
6		«р-п» – переход.	15

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
1	8	Освоение основных понятий по темам “кинематика и динамика”	1-3
2	8	Освоение основных понятий по теме “энергия и работа”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	1-3,6
2	2	Обработка результатов лабораторной работы	6
3	8	Освоение основных понятий по теме “динамика вращательного движения”	1-3,6
4	8	Освоение основных понятий по теме “колебания и волны”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	1-3,6

4	2	Обработка результатов лабораторной работы	6
5	2	Освоение основных понятий по теме “специальная теория относительности”	1-3
6	8	Освоение основных понятий по темам “Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	1-3,7
6	2	Обработка результатов лабораторной работы	7
7	8	Освоение основных понятий по теме “Распределение Максвелла. Явления переноса”	1-3,7
8	8	Освоение основных понятий по теме “Первое начало термодинамики”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	1-3,8
8	2	Обработка результатов лабораторной работы	8
9	8	Освоение основных понятий по теме “Круговые процессы. Энтропия. Реальный газ”.	1-3,8
1-9	10	Подготовка к сдаче экзамена	1-3
Всего часов		90	
<b>2 семестр</b>			
1	4	Освоение основных понятий по темам “Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность электрического поля”	2,5
2	4	Освоение основных понятий по теме “Потенциал электростатического поля”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,10
2	2	Обработка результатов лабораторной работы	10
3	4	Освоение основных понятий по теме “Проводники и диэлектрики в электрическом поле”	2,5,10
4	4	Освоение основных понятий по теме “Законы постоянного тока”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,11
4	2	Обработка результатов лабораторной работы	11

		работы	
5	4	Освоение основных понятий по теме “Классическая теория электропроводности металлов”	2,5
6	4	Освоение основных понятий по теме “Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,11
6	2	Обработка результатов лабораторной работы	11
7	4	Освоение основных понятий по теме “Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряды”	2,5,11
8	4	Освоение основных понятий по теме “Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,11
8	2	Обработка результатов лабораторной работы	11
9	4	Освоение основных понятий по темам “Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла”	2,5,11
1-9	10	Подготовка к сдаче зачета	2,5
Всего часов		54	
<b>3 семестр</b>			
1	18	Освоение основных понятий по темам “Электромагнитные волны. Геометрическая и волновая оптика” Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,12
1	2	Обработка результатов лабораторной работы	12
2	10	Освоение основных понятий по теме “Квантовая оптика” Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,13
2	2	Обработка результатов лабораторной работы	13
3	4	Освоение основных понятий по теме “Теория Бора для атома водорода”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,14
3	2	Обработка результатов лабораторной работы	14

4	10	Освоение основных понятий по теме “Элементы квантовой механики ”	2,5
5	6	Освоение основных понятий по теме “Элементы физики атомов ”	2,5
5	6	Освоение основных понятий по теме “Элементы зонной теории твердых тел”. Подготовка к выполнению лабораторной работы	2,5,15
6	2	Обработка результатов лабораторной работы	2,5,15
7	2	Освоение основных понятий по теме “Элементы физики атомного ядра”	2,5,15
1-6	8	Подготовка к сдаче экзамена	1-5
Всего часов		72	

**10. Расчетно-графическая работа - нет**

**11. Курсовая работа - нет**

**12. Курсовой проект - нет**

**13. Фонд оценочных средств**

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины должны сформироваться общепрофессиональные и профессиональные компетенции

**ОК-4 Самосовершенствование (осознание необходимости, потребность и способность учиться)**

Карта компетенции ОК-4

Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
Знает о необходимости естественнонаучных знаний для профессиональной деятельности Умеет заниматься самообразованием Владеет навыками анализа получаемых знаний	Лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Зачет и экзамен, Отчет по лабораторным работам

Уровни освоения компетенции

**ОК-4 Самосовершенствование (осознание необходимости, потребность и способность учиться)**

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый	Знать о необходимости получения

(удовлетворительно)	знаний для подготовки к профессиональной деятельности Уметь заниматься самообразованием Владеть навыками анализа получаемых знаний
Продвинутый (хорошо)	Знать о необходимости усвоения естественных наук как базы для специальных дисциплин Уметь планировать самостоятельную работу по усвоению естественных наук Владеть навыками обобщения полученной информации
Высокий (отлично)	Знать о необходимости естественнонаучных знаний для профессиональной деятельности Уметь планировать самостоятельную работу в профессиональной деятельности Владеть навыками самосовершенствования

**ОК-6 способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей**

Карта компетенции ОК-6

Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
Знает цели и задачи процесса обучения Умеет распределять время между различными формами работы Владеет навыками анализа эффективности инноваций	Лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Зачет и экзамен, Отчет по лабораторным работам

Уровни освоения компетенции

**ОК-6 способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей**

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знать цели и задачи процесса обучения уметь распределять время между

	различными формами обучения владеть приемами решения задач
Продвинутый (хорошо)	знать традиционные методы обучения уметь использовать традиционные методы обучения владеть традиционными методами
Высокий (отлично)	знать способы поиска информации по инновациям уметь сравнивать инновационные идеи с традиционными владеть навыками оценки эффективности инноваций

### ОК-8 способность работать самостоятельно

#### Карта компетенции ОК-8

Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
Знает необходимость самостоятельной работы Умеет приобретать новые знания Владеет навыками поиска информации	Лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Зачет и экзамен, Отчет по лабораторным работам

#### Уровни освоения компетенции

### ОК-8 способность работать самостоятельно

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знать необходимость самостоятельной работы при обучении Уметь приобретать новые знания Владеть навыками поиска информации по дисциплине
Продвинутый (хорошо)	Знать необходимость самостоятельной работы при подготовке к профессиональной деятельности Уметь самостоятельно вырабатывать новые умения Владеть методами анализа стандартных ситуаций
Высокий (отлично)	знать способы повышения профессиональной квалификации уметь самостоятельно отрабатывать

	практические навыки владеть методами анализа нестандартных ситуаций
--	--

**ОК-10 способность к познавательной деятельности**

Карта компетенции ОК-10

Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
Знает способы получения информации Умеет структурировать полученную информацию Владеет навыками использования полученной информации	Лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Зачет и экзамен, Отчет по лабораторным работам

Уровни освоения компетенции

**ОК-10 способность к познавательной деятельности**

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знать способы получения информации в процессе обучения уметь анализировать полученную информацию Владеть навыками использования полученной информации при решении базовых задач
Продвинутый (хорошо)	Знать способы фиксации и запоминания информации Уметь структурировать полученную информацию Владеть способами воспроизведения информации
Высокий (отлично)	Знать взаимосвязь теоретического осмысления материала с его практическим применением Уметь формулировать цель и проводить исследования Владеть приемами обработки результатов исследований

**ОК-11 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**

Карта компетенции ОК-11

Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
Знает законы и методы физического исследования Умеет выбирать методы исследования в зависимости от вида задачи Владеет приемами решения типовых задач	Лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Зачет и экзамен, Отчет по лабораторным работам

**Уровни освоения компетенции**

**ОК-11 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знать законы и методы физического исследования Уметь использовать законы и методы физического исследования для решения типовой задачи Владеть приемами решения типовых задач
Продвинутый (хорошо)	Знать границы применимости различных методов Уметь выбирать методы исследования в зависимости от вида задачи Владеть навыками обобщения и анализа результатов
Высокий (отлично)	Знать способы поиска новых методов решения задач Уметь находить данные для решения неизвестных ранее задач Владеть навыками формирования инженерных решений

**ПК-20 способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные**

**Карта компетенции ПК-20**

Части компонентов	Технология формирования	Средства и технологии оценки
-------------------	-------------------------	------------------------------

Знает методы экспериментального исследования Умеет выбирать методы исследования в зависимости от вида задачи Владеет приемами решения типовых задач	Лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Зачет и экзамен, Отчет по лабораторным работам
---	--	---

**Уровни освоения компетенции**

**ПК-20 способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные**

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знать методы экспериментального исследования Уметь решать типовые задачи Владеть приемами решения типовых задач
Продвинутый (хорошо)	Знать границы применимости различных методов Уметь выбирать методы исследования в зависимости от вида задачи Владеть навыками обобщения и анализа результатов
Высокий (отлично)	Знать способы поиска новых методов решения задач Уметь находить данные для решения неизвестных ранее задач Владеть навыками формирования инженерных решений

**Вопросы для экзамена**

***Вопросы к экзамену по разделам «Механика и молекулярная физика»***

(I семестр)

1. Системы отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Скорость и ускорение поступательного движения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Законы Ньютона.
5. Законы изменения и сохранения импульса.
6. Работа механической силы. Мощность.

7. Кинетическая и потенциальная энергии.
8. Закон сохранения полной механической энергии.
9. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса.
10. Основное уравнение динамики вращательного движения.
11. Постулаты СТО.
12. Преобразование Лоренца.
13. Релятивистское преобразование длины и времени.
14. Закон взаимосвязи массы и энергии.
15. Свободные колебания и их характеристики.
16. Уравнение свободных колебаний.
17. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
18. Уравнение вынужденных колебаний и его решение.
19. Резонанс. Резонансная кривая.
20. Волны. Уравнение плоской волны.
21. Поток и плотность потока энергии упругой волны. Вектор Умова.
22. Законы идеального газа.
23. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
24. Распределение Максвелла.
25. Средняя длина свободного пробега молекул.
26. Явления переноса.
27. Внутренняя энергия, теплота, работа.
28. Первое начало термодинамики.
29. Работа идеального газа в изопроцессах.
30. Теплоемкость газа в различных процессах.
31. Циклические процессы. КПД. Цикл Карно.
32. Тепловые двигатели.
33. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
34. Энтропия и ее свойства.
35. Уравнение состояния реального газа.

#### **Вопросы для зачета**

#### ***Вопросы к зачету по разделам «Электричество и магнетизм»***

(II семестр)

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Закон сохранения электрического заряда.
3. Закон Кулона.
4. Напряженность электрического поля.
5. Принцип суперпозиции полей.
6. Поток вектора напряженности.
7. Теорема Гаусса.
8. Работа сил электростатического поля.
9. Потенциал. Разность потенциалов.
10. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.

11. Проводники в электрическом поле.
12. Емкость. Взаимная емкость.
13. Конденсаторы.
14. Энергия электростатического поля.
15. Объемная плотность энергии.
16. Типы диэлектриков. Поляризованность.
17. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
18. Закон Ома в дифференциальной форме.
19. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.
20. Сторонние силы. ЭДС.
21. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
22. Классическая теория электропроводности
23. Закон Био-Савара-Лапласа.
24. Закон полного тока.
25. Закон Ампера.
26. Сила Лоренца.
27. Работа по перемещению проводника.
28. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
29. Закон электромагнитной индукции.
30. Явление самоиндукции. Индуктивность.
31. Энергия магнитного поля.
32. Типы магнетиков. Намагниченность.
33. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды.
34. Ферромагнетики. Кривая намагничивания.
35. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
36. Электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний.
37. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.
38. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах

**Вопросы к экзамену по разделам**  
**«Оптика и квантовая механика, атомная физика, ядерная физика»**  
(III семестр)

1. Плоская электромагнитная волна.
2. Шкала электромагнитных волн.
3. Интерференция, принцип Гюйгенса.
4. Интерференция в тонких пленках.
5. Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Дифракция на круглом отверстии.
7. Дифракция на щели.
8. Дифракционная решетка.

9. Поляризованный свет. Закон Малюса.
10. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
11. Законы излучения абсолютно черного тела.
12. Формула Планка.
13. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
14. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
15. Эффект Комптона.
16. Постулаты Бора.
17. Разрешенные значения полной энергии электрона в атоме водорода.
18. Спектральные серии атома водорода.
19. Спонтанное и вынужденное излучение.
20. Принцип действия трехуровневого лазера.
21. Волновые свойства микрочастиц.
22. Волны де Бройля.
23. Дифракция электронов.
24. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
25. Волновая функция, ее свойства и физический смысл.
26. Уравнения Шредингера (стационарное и временное).
27. Результаты решения уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме.
28. Гармонический осциллятор (результаты решения).
29. Результаты решения уравнения Шредингера для атома водорода.
30. Квантовые числа электрона в атоме.
31. Принцип Паули.
32. Основные понятия зонной теории твердых тел.
33. Классификация твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.
34. Состав и характеристики атомного ядра.
35. Дефект массы. Энергия связи ядра.
36. Ядерные силы. Модели ядер.
37. Радиоактивность, закон радиоактивного распада.
38. Ядерные реакции.

### **Тестовые задания по дисциплине**

Разработаны тестовые задания по различным разделам физики в программной оболочке AST, использующиеся для закрепления студентами пройденного материала.

### **14. Образовательные технологии**

Предусмотрено использование в учебном процессе отдельных видов активных и интерактивных форм и методов проведения занятий, учитыва-

ющих специфику изучения дисциплины математического и естественно-научного цикла:

- чтение лекций с использованием *мультимедийных технологий*;
- *модульно-рейтинговая система* оценки успеваемости студентов в процессе изучения предмета в течение семестра;

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

### **1. Обязательные издания**

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие / Т.И. Трофимова.- 18-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2010.-560 с. НТБ СГТУ - 50 экз.

2. Детлаф А.А. Курс физики учеб. пособие / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский.-7-е изд. Стер.-М. : ИЦ «Академия».-2008.-720 с. НТБ СГТУ - 100 экз

3. Савельев И.В. Курс физики: в 3т.:учеб.пособие/И.В. Савельев.-4-е изд. стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань.-2008

Т.1: Механика .Молекулярная физика: учеб. пособие.- 2008.-352 с. НТБ СГТУ - 136 экз

4. Савельев И.В. Курс физики: в 3т.:учеб.пособие/И.В. Савельев.-9-е изд. стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань.-2008

Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.-2008.-480 с. НТБ СГТУ - 39 экз

5. Савельев И.В. Курс физики: в 3 т.: учеб. пособие/ И.В. Савельев.- СПб.; М.; Краснодар : Лань.-2010

Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.-3-е изд.- стер.- 2010.- 320 с. НТБ СГТУ - 30 экз

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

6. Механика 1 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. / Сост. С.П. Гавва, Л.Д. Иевлева, Н.Г. Камнева, Е.В. Щукина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-43 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Механика 1 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. / Сост. С.П. Гавва, Л.Д. Иевлева, Н.Г. Камнева, Е.В. Щукина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания.** *Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/zak311.pdf>*

7. Механика 2 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. С.П. Гавва, Е.И. Дмитриева, А.Н. Сальников, Е.В. Щукина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-40 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Механика 2 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. С.П. Гавва, Е.И. Дмитриева, А.Н. Сальников, Е.В. Щукина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания.** *Режим доступа:* [:http://lib.sstu.ru/books/zak 463.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak 463.pdf)

8. Термодинамика и молекулярная физика 1 [Текст]: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студ. всех спец./Сост. Ф.М. Задорожный, Л.Д. ИевлеваТ.В. Самородина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-34 с.ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Термодинамика и молекулярная физика 1 [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студ. всех спец./Сост. Ф.М. Задорожный, Л.Д. ИевлеваТ.В. Самородина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания.** *Режим доступа:* [:http://lib.sstu.ru/books/zak 481.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak 481.pdf).

9. Термодинамика и молекулярная физика 2 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец./Сост. С.П. Гавва, Ф.М. Задорожный, Т.В. Самородина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-31 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Термодинамика и молекулярная физика 2: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец./Сост. С.П. Гавва, Ф.М. Задорожный, Т.В. Самородина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-31 с. : ил.; 21 см. **Электронный аналог печатного издания.** *Режим доступа:* [:http://lib.sstu.ru/books/zak 442.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak 442.pdf)

10. Электричество и магнетизм 1 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Б.Б. Горбатенко, Л.Д. Иевлева, Л.С. Костюченко, Ф.Ф. Юдин; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-51 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Электричество и магнетизм 1 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Б.Б. Горбатенко, Л.Д. Иевлева, Л.С. Костюченко, Ф.Ф. Юдин; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания.** *Режим доступа:* <http://lib.sstu.ru/books/zak 561.pdf>

11. Электричество и магнетизм 2 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Б.Б. Горбатенко, С.Г. Гестрин, Л.С. Костюченко, Ф.Ф. Юдин; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-56 с.ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Электричество и магнетизм 2 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Б.Б. Горбатенко, С.Г. Гестрин, Л.С. Костюченко, Ф.Ф. Юдин; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания/ Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/zak 542.pdf>**

12. Оптика 1 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Т.Я. Карагодова, Г.В Мельников, А.В. Купцова; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-54 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Оптика 1 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Т.Я. Карагодова, Г.В Мельников, А.В. Купцова; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/zak 416.pdf>**

13. Оптика 2 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Г.В. Мельников, А.В. Купцова; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-40 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Оптика 2 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. Г.В. Мельников, А.В. Купцова; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/zak 585.pdf>**

14. Квантовая физика 1 [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. /Сост. С.Г.Гестрин, Л.С. Костюченко, Т.Я. Карагодова, Ф.М. Задорожный, Е.И. Дмитриева; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-42 с. : ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Квантовая физика 1 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. /Сост. С.Г.Гестрин, Л.С. Костюченко, Т.Я. Карагодова, Ф.М. Задорожный, Е.И. Дмитриева; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/zak 584.pdf>**

15. Квантовая физика 2: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. А.Н. Сальников, Ф.М. Задорожный, С.Г. Гестрин, Т.Я. Карагодова., Е.И. Дмитриева; Сарат. гос. техн. ун-т; Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.-40 с.: ил.; 21 см. 5 экз. **Имеется электронный аналог печатного издания**

Квантовая физика 2 [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам по физике для студ. всех спец. /Сост. А.Н. Сальников, Ф.М. Задорожный, С.Г. Гестрин, Т.Я. Карагодова., Е.И. Дмитриева; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов).-Саратов: СГТУ, 2006.- **Электронный аналог печатного издания.** *Режим доступа:* [http://lib.sstu.ru/books/zak\\_361.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_361.pdf).

### **3. Источники ИОС**

[https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.6\\_1/default.aspx](https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.6_1/default.aspx)

[https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.6\\_2/default.aspx](https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.6_2/default.aspx)

[https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.6\\_3/default.aspx](https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.6_3/default.aspx)

### **16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Перечень аудиторий, необходимых для реализации образовательной деятельности по дисциплине «Физика»:

- аудитория со стандартным мультимедийным оснащением для ведения лекционных занятий 35 кв.м.;
- аудитория для выполнения лабораторных работ- 40 кв.м. (физический практикум кафедры «Физика»).