МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	14	32	часов
2	Практические занятия	18	16	34	часов
3	Лабораторные работы	12	12	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	48	42	90	часов
5	Самостоятельная работа	42	48	90	часов
6	Всего (без экзамена)	90	90	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	90	126	216	часов
		2.5	3.5	6.0	З.Е

Зачет: 1 семестр
Экзамен: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21664

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 119 от «29» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. физики	_____	А. В. Медовник
Заведующий обеспечивающей каф. физики	_____	Е. М. Окс

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	_____	В. И. Туев

Эксперты:

доцент каф. физики	_____	А. В. Медовник
доцент каф. РЭТЭМ	_____	Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 21664

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов ТУСУРа целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоение студентами и умение использовать:

– основных понятий, законов и моделей механики, электричества и магнетизма, статистической физики и термодинамики, колебаний и волн, квантовой физики.

– методов теоретического и экспериментального исследований в физике;

– методов оценок порядков физических величин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» (Б1.Б.13) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Философия.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, статистической физики и термодинамики, колебаний и волн, квантовой физики.

– **уметь** решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем

– **владеть** методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента)

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	48	42
Лекции	32	18	14
Практические занятия	34	18	16
Лабораторные работы	24	12	12
Самостоятельная работа (всего)	90	42	48
Подготовка к контрольным работам	16	8	8
Оформление отчетов по лабораторным работам	14	6	8

Согласована на портале № 21664

Подготовка к лабораторным работам	12	6	6
Проработка лекционного материала	22	10	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	12	14
Всего (без экзамена)	180	90	90
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	216	90	126
Зачетные Единицы	6.0	2.5	3.5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						
1 Механика	6	6	4	14	30	ОПК-2
2 Молекулярная физика и термодинамика	2	2	4	10	18	ОПК-2
3 Электричество	6	6	4	12	28	ОПК-2
4 Магнетизм	4	4	0	6	14	ОПК-2
Итого за семестр	18	18	12	42	90	
2 семестр						
5 Колебания и волны	6	6	4	14	30	ОПК-2
6 Квантовая оптика	2	2	4	14	22	ОПК-2
7 Атомная физика	2	2	4	10	18	ОПК-2
8 Квантовая механика	4	6	0	10	20	ОПК-2
Итого за семестр	14	16	12	48	90	
Итого	32	34	24	90	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 21664

1 семестр			
1 Механика	Основные кинематические характеристики криволинейного и вращательного движений. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.	2	ОПК-2
	Работа. Энергия. Закон сохранения энергии. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Закон сохранения момента импульса	4	
	Итого	6	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Энтропия. Второй закон термодинамики	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Электричество	Основные характеристики электрического поля (напряженность электрического поля, потенциал), связь между ними. Теорема Гаусса. Теорема о циркуляции вектора Е.	2	ОПК-2
	Электрическое поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2	
	Постоянный электрический ток. Плотность тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	2	
	Итого	6	
4 Магнетизм	Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Силы Ампера и Лоренца. Магнитное поле соленоида	2	ОПК-2
	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
5 Колебания и волны	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухаю-	4	ОПК-2

Согласована на портале № 21664

	щие колебания. Электромагнитные колебания. Волны. Звуковой эффект Доплера. Энергия волны. Интенсивность. Сложение когерентных волн, интерференция света.		
	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация	2	
	Итого	6	
6 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Планка. Фотоэффект. Фотоны	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Атомная физика	Ядерная модель атома. Теория Бора	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Квантовая механика	Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект	2	ОПК-2
	Атом водорода. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		32	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Химия		+					+	+
Последующие дисциплины								
1 Безопасность жизнедеятельности			+	+		+		
2 Философия	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 21664

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Изучение кинематики вращательного движения (Маятник Обербека)	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Больцмана	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Электричество	Измерение удельного сопротивления металлов	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
5 Колебания и волны	Изучение интерференции света	4	ОПК-2
	Итого	4	
6 Квантовая оптика	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна	4	ОПК-2
	Итого	4	
7 Атомная физика	Изучение спектра атома водорода	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 21664

Итого за семестр		12	
Итого		24	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Механика	Кинематика. Законы динамики. Законы сохранения. Работа. Энергия	6	ОПК-2
	Итого	6	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Больцмана. Первый закон термодинамики. Изопроцессы	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Электричество	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Работа. Энергия электрического поля. Электрическое поле в диэлектрике. Конденсаторы. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Закон Джоуля-Ленца	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Магнетизм	Магнитостатика. Применение теоремы Гаусса для расчета магнитное индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
5 Колебания и волны	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света	6	ОПК-2
	Итого	6	
6 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Атомная физика	Обобщенная формула Бальмера. Теория Бора	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Квантовая механика	Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Распределение электро-	6	ОПК-2

Согласована на портале № 21664

	нов в атоме		
	Итого	6	
Итого за семестр		16	
Итого		34	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
2 Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
3 Электричество	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		

Согласована на портале № 21664

	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
4 Магнетизм	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Коллоквиум, Контрольная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		42		
2 семестр				
5 Колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
6 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
7 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Защита отчета, Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лаборатор-	2		

Согласована на портале № 21664

	ным работам			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
8 Квантовая механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Коллоквиум, Контрольная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачет			30	30
Защита отчета	3	3	3	9
Коллоквиум	10	10	10	30
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	2	2	2	6
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	23	23	54	100
Нарастающим итогом	23	46	100	100
2 семестр				
Защита отчета	3	3	3	9
Коллоквиум	10	10	10	30
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной	2	2	2	6

Согласована на портале № 21664

работе				
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 151 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766

2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип.

Согласована на портале № 21664

– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)

3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1101, дата обращения: 15.06.2017.

2. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1234, дата обращения: 15.06.2017.

3. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1235, дата обращения: 15.06.2017.

4. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1236, дата обращения: 15.06.2017.

5. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/911, дата обращения: 15.06.2017.

6. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Бурдовицин В. А. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/851, дата обращения: 15.06.2017.

7. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/917, дата обращения: 15.06.2017.

8. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/923, дата обращения: 15.06.2017.

9. Изучение распределения Больцмана: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/919, дата обращения: 15.06.2017.

10. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Мухачев В. А., Иванова Е. В. - 2008. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/925, дата обращения: 15.06.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 21664

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для обеспечения чтения курса лекций используется специальная лекционная аудитория кафедры физики (230 ауд. ФЭТ), оснащённая мультимедийным проектором, компьютером и экранами. Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, оснащённых соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для обеспечения практических работ по физике используются 6 специализированных аудиторий кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены компьютерным оборудованием, стендами и маркерными досками.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для обеспечения лабораторных работ по физике используются 6 специализированных (под различные разделы курса) лаборатории кафедры физики, расположенных по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 2 этаж, ауд.: 210, 219, 223, 229, 232, 235. Аудитории оснащены соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 21664

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21664

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- доцент каф. физики А. В. Медовник

Зачет: 1 семестр
Экзамен: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21664

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Должен знать основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, статистической физики и термодинамики, колебаний и волн, квантовой физики. ; Должен уметь решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем; Должен владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента) ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосфе-

Согласована на портале № 21664

ры, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, статистической физики и термодинамики, колебаний и волн, квантовой физики	решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем	методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента)
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Коллоквиум; • Отчет по лабораторной работе; • Тест; • Зачет; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Коллоквиум; • Зачет; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ;	• обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем ;	• контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы ;
Хорошо (базовый уровень)	• знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования ;	• берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями ;	• обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач ;	• работает при прямом наблюдении ;

Согласована на портале № 21664

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Тестовые задания

- 1. Кинематика поступательного движения вращательного движения;
- 2. Динамика поступательного движения;
- 3. Динамика вращательного движения;
- 4. Молекулярная физика. Классические статистики;
- 5. Термодинамика;
- 6. Закон Кулона. Напряженность;
- 7. Потенциал;
- 8. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле;
- 9. Магнитостатика;
- 10. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле;
- 11. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля;
- 12. Гармонические колебания;
- 13. Свободные и вынужденные колебания;
- 14. Волны. Эффект Доплера;
- 15. Интерференция света;
- 16. Дифракция;
- 17. Поляризация;
- 18. Тепловое излучение;
- 19. Внешний фотоэффект;
- 20. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона;
- 21. Фотоны. Давление света;
- 22. Спектры;
- 23. Волновые свойства микрочастиц;
- 24. Элементы квантовой механики.

3.2 Зачёт

- 1. Кинематика. Нормальное и тангенциальное ускорение.
- 2. Кинематика вращательного движения. Связь между угловыми и линейными ускорениями.
- 3. Динамика. Законы Ньютона.
- 4. Движение системы материальных точек.
- 5. Основное уравнение динамики поступательного движения произвольной системы тел.
- 6. Силы в механике.
- 7. Кинетическая энергия.
- 8. Работа и мощность.
- 9. Консервативные силы.
- 10. Потенциальная энергия.
- 11. Связь между потенциальной энергией и силой.
- 12. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
- 13. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
- 14. Момент инерции.
- 15. Кинетическая энергия вращающегося тела.
- 16. Работа внешних сил при вращении твёрдого тела.
- 17. Закон сохранения механической энергии.

Согласована на портале № 21664

– 18. Удар абсолютно упругих и неупругих тел с точки зрения законов сохранения.
– 19. Закон сохранения момента импульса.
– 20. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.
– 21. Центробежная сила инерции.
– 22. Сила Кориолиса.
– 23. Принцип относительности Галилея.
– 24. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца.
– 25. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность событий в разных системах отсчёта.
– 26. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах отсчёта.
– 27. Следствия из преобразований Лоренца. Длительность событий в разных системах отсчёта.
– 28. Релятивистская кинематика. Сложение скоростей.
– 29. Релятивистская динамика.
– 30. Релятивистское выражение для энергии.
– 31. Взаимосвязь массы и энергии.
– 32. Понятие об общей теории относительности.
– 33. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
– 34. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
– 35. Температура.
– 36. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
– 37. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
– 38. Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла.
– 39. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
– 40. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии.
– 41. Формула Максвелла для относительных скоростей.
– 42. Барометрическая формула.
– 43. Распределение Больцмана.
– 44. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
– 45. Изохорический процесс.
– 46. Изобарический процесс.
– 47. Изотермический процесс.
– 48. Адиабатический процесс.
– 49. Политропические процессы.
– 50. Обратимый цикл Карно.
– 51. Необратимый цикл Карно.
– 52. Энтропия.
– 53. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
– 54. Второе начало термодинамики.
– 55. Свободная и связанная энергия. Физический смысл энтропии.
– 56. Статистический смысл энтропии.
– 57. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
– 58. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Закон Кулона.
– 59. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии.
– 60. Принцип суперпозиции электрических полей.
– 61. Поле диполя.
– 62. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля.
– 63. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
– 64. Поле двух равномерно заряженных плоскостей.

Согласована на портале № 21664

– 65. Пондемоторные силы.
– 66. Поле бесконечного заряженного цилиндра.
– 67. Поле сферической проводящей поверхности.
– 68. Поле объёмно-заряженного шара.
– 69. Дифференциальная форма теоремы Гаусса.
– 70. Потенциал. Работа сил электростатического поля.
– 71. Энергия взаимодействия системы зарядов.
– 72. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
– 73. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечной заряженной плоскостью.
– 74. Разность потенциалов между точками поля, образованного двумя бесконечными заряженными плоскостями.
– 75. Разность потенциалов между точками поля, образованного бесконечным заряженным длинным цилиндром.
– 76. Разность потенциалов между точками поля, образованного заряженной пустотелой сферой.
– 77. Разность потенциалов между точками поля внутри объёмно-заряженного шара.
– 78. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
– 79. Поляризация диэлектриков.
– 80. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).
– 81. Поток вектора электрического смещения.
– 82. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
– 83. Распределение электрических зарядов на проводнике.
– 84. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
– 85. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
– 86. Электроёмкость.
– 87. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
– 88. Энергия заряженного проводника.
– 89. Энергия заряженного конденсатора.
– 90. Энергия электрического поля.
– 91. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Плотность тока.
– 92. Уравнение непрерывности.
– 93. Электродвижущая сила.
– 94. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
– 95. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
– 96. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
– 97. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции.
– 98. Закон Био-Савара-Лапласа.
– 99. Магнитное поле прямого тока.
– 100. Магнитное поле кругового тока.
– 101. Магнитное поле движущегося заряда.
– 102. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
– 103. Контур с током в магнитном поле.
– 104. Сила Лоренца.
– 105. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
– 106. Эффект Холла.
– 107. Циркуляция вектора магнитной индукции.
– 108. Магнитное поле соленоида.
– 109. Магнитное поле тороида.
– 110. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Согласована на портале № 21664

- 111. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
- 112. Магнитные моменты электронов и атомов.
- 113. Диамагнетизм.
- 114. Парамагнетизм.
- 115. Свойство ферромагнитных материалов.
- 116. Магнитомеханический эффект.
- 117. Природа спонтанной намагниченности ферромагнетиков.
- 118. Преломление векторов Е и Н на границе раздела двух однородных магнетиков.
- 119. Явление электромагнитной индукции.
- 120. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции.
- 121. Природа явления электромагнитной индукции.
- 122. Вихревые токи (токи Фуко).
- 123. Явление самоиндукции.
- 124. Взаимная индукция.
- 125. Энергия магнитного поля.
- 126. Вихревое электрическое поле.
- 127. Ток смещения.
- 128. Уравнения Максвелла.
- 129. Скорость распространения электромагнитного поля.
- 130. Релятивистская трактовка магнитных явлений.

3.3 Темы коллоквиумов

- Механика
- Молекулярная физика и термодинамика
- Электричество
- Магнетизм
- Колебания и волны
- Квантовая оптика
- Атомная физика
- Квантовая механика

3.4 Темы контрольных работ

- Классическая и релятивистская механика
- Молекулярная физика
- Магнитостатика. Движение зарядов и токов в магнитном поле
- Свободные и вынужденные колебания. Волны
- Квантовая природа электромагнитного излучения
- Квантовая механика. Спектры

3.5 Экзаменационные вопросы

- 1. Гармонические колебания и их характеристики.
- 2. Основное уравнение динамики гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
- 3. Математический маятник.
- 4. Физический маятник.
- 5. Пружинный маятник.
- 6. Представление колебаний посредством векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).
- 7. Сложение гармонических колебаний направленных вдоль одной прямой.
- 8. Биения.
- 9. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
- 10. Свободные затухающие механические колебания.

Согласована на портале № 21664

– 11. Характеристики затухающих колебаний.
– 12. Вынужденные механические колебания.
– 13. Электрические колебания. Квазистационарные токи.
– 14. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления.
– 15. Свободные затухающие электрические колебания в контуре.
– 16. Вынужденные электрические колебания.
– 17. Распространение волн в упругой среде.
– 18. Уравнения плоской и сферической волн.
– 19. Групповая скорость.
– 20. Наложение (интерференция) волн. Стоячие волны.
– 21. Энергия упругой волны.
– 22. Звук.
– 23. Эффект Доплера для звуковых волн.
– 24. Волновое уравнение.
– 25. Электромагнитные волны.
– 26. Оптический эффект Доплера.
– 27. Энергия электромагнитной волны.
– 28. Интенсивность электромагнитной волны.
– 29. Отражение и преломление электромагнитных волн от границы раздела двух однородных диэлектриков.
– 30. Интерференция света.
– 31. Ширина полос интерференции.
– 32. Когерентность.
– 33. Метод Юнга.
– 34. Интерференция при отражении при отражении от тонкой прозрачной пластинки.
– 35. Интерференция от пластинки переменной толщины (клина).
– 36. Кольца Ньютона.
– 37. Многолучевая интерференция.
– 38. Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики. Интерференционные зеркала и фильтры.
– 39. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
– 40. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
– 41. Графическое вычисление результирующей амплитуды (метод векторных диаграмм или спираль Френеля).
– 42. Дифракция на круглом отверстии и непрозрачном диске.
– 43. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
– 44. Дифракция от щели.
– 45. Дифракционная решётка.
– 46. Спектральное разложение. Разрешающая способность решётки.
– 47. Естественный и поляризованный свет.
– 48. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
– 49. Поляризация при двойном лучепреломлении.
– 50. Закон Малюса.
– 51. Интерференция поляризованных волн.
– 52. Искусственное двойное лучепреломление (искусственная анизотропия). Эффект Керра.
– 53. Вращение плоскости поляризации.
– 54. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
– 55. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
– 56. Формула Планка.

Согласована на портале № 21664

– 57. Внешний фотоэффект.
– 58. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений).
– 59. Эффект Комптона.
– 60. Тормозное рентгеновское излучение.
– 61. Характеристическое рентгеновское излучение.
– 62. Давление света.
– 63. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера.
– 64. Элементарная теория Бора.
– 65. Опыт Франка и Герца.
– 66. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
– 67. Принцип неопределённости.
– 68. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции.
– 69. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
– 70. Квантовый гармонический осциллятор.
– 71. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
– 72. Главное и орбитальное квантовые числа.
– 73. Пространственное квантование (магнитное квантовое число).
– 74. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха.
– 75. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов.
– 76. Принцип Паули.
– 77. Ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий.
– 78. Эффект Зеемана.
– 79. Молекулярные спектры.
– 80. Вынужденное излучение. Лазеры.
– 81. Атомное ядро. Состав ядра. Характеристики атомного ядра.Размеры. Спин ядра.
– 82. Масса и энергия связи ядер.
– 83. Модели атомного ядра.
– 84. Ядерные силы.
– 85. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность.
– 86. α-распад ядер.
– 87. β-распад ядер.
– 88. γ-распад ядер.

3.6 Темы лабораторных работ

– Изучение кинематики вращательного движения (Маятник Обербека)
– Изучение распределения Больцмана
– Измерение удельного электрического сопротивления металлов
– Изучение интерференции лазерного излучения
– Исследование спектра атома водорода
– Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 432 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 155 экз.)

2. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 2: Электриче-

Согласована на портале № 21664

ство и магнетизм. Волны. Оптика. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 148 экз.)

3. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.– 317 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 151 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс]. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 292 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766
2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 496 экз.)
3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнетизм ч.1 Магнитостатика: Учебное пособие / Чужков Ю. П. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1101, свободный.
2. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Лячин А. В., Троян Л. А., Магазинников А. Л. - 2009. 30 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1234, свободный.
3. Термодинамика. Часть1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Орловская Л. В., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2009. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1235, свободный.
4. Термодинамика. Часть2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и практических занятий / Галеева А. И., Лячин А. В., Магазинников А. Л. - 2010. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1236, свободный.
5. Изучение интерференции лазерного излучения: Учебно-методическое пособие / Орловская Л. В. - 2010. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/911, свободный.
6. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Бурдовицин В. А. - 2009. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/851, свободный.
7. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе / Захаров Н. А., Кириллов А. М. - 2011. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/917, свободный.
8. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А., Троян Л. А. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/923, свободный.
9. Изучение распределения Больцмана: Методические указания к лабораторной работе / Бурдовицин В. А. - 2007. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/919, свободный.
10. Измерение удельного электрического сопротивления металлов: Методические указания к лабораторной работе / Мухачев В. А., Иванова Е. В. - 2008. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/925, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Материалы ресурса https://edu.tusur.ru/

Согласована на портале № 21664