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 2013-2016 годов

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 занятия	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 2016

Согласована на портале № 5130

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 115 от « 2 » 11 2016 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 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

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

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

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

Эксперты:

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

Согласована на портале № 5130

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, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, атомной физики, физики твердого тела;

– • 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: .

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Химия.

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, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики

– **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 занятия	24	12	12
Самостоятельная работа (всего)	90	42	48
Подготовка к контрольным работам	16	8	8
Оформление отчетов по лабораторным	14	6	8

Согласована на портале № 5130

работам			
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 час	216	90	126
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
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
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	32	34	24	90	180	

Согласована на портале № 5130

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	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
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-	2	ОПК-2

Согласована на портале № 5130

	Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Силы Ампера и Лоренца. Магнитное поле соленоида		
	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. Затухающие колебания. Электромагнитные колебания. Волны. Звуковой эффект Доплера. Энергия волны. Интенсивность. Сложение когерентных волн, интерференция света.	4	ОПК-2
	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	
	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 представ-лены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 5130

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
Последующие дисциплины									
1	Безопасность жизнедеятельности			+	+		+		
2	Химия		+					+	+

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

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

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

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
1 семестр			
1 Механика	Изучение кинематики вращательного движения (Маятник Обербека)	4	

Согласована на портале № 5130

	Итого	4	
2 Молекулярная физика и термодинамика	Распределение Больцмана	4	
	Итого	4	
3 Электричество	Измерение удельного сопротивления металлов	4	
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
2 семестр			
5 Колебания и волны	Изучение интерференции света	4	
	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	
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		24	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
1 семестр			
1 Механика	Кинематика. Законы динамики. Законы сохранения. Работа. Энергия	6	
	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	6	ОПК-2

Согласована на портале № 5130

	Джоуля-Ленца		
	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	
	Итого	2	
7 Атомная физика	Обобщенная формула Бальмера. Теория Бора	2	
	Итого	2	
8 Квантовая механика	Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Распределение электронов в атоме	6	
	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	ч Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
1 семестр				
1 Механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачет, Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности,

Согласована на портале № 5130

	Проработка лекционного материала	4		Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	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, Компонент своевременности, 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, Компонент своевременности, 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	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,	4	ОПК-2	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент

	семинарам			своевременности, 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, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	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 к экзамену	36		Экзамен

Итого	126		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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	2	2	2	6
Коллоквиум	10	10	10	30
Компонент своевременности	1	1	1	3
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	2	2	2	6
Коллоквиум	10	10	10	30
Компонент своевременности	1	1	1	3
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	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

Согласована на портале № 5130

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. – 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-методическое пособие и программное обеспечение

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.

Согласована на портале № 5130

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.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 5130

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 2013-2016 годов

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

Зачет: 1 семестр
Экзамен: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5130

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, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики ; 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

Согласована на портале № 5130

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.

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, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики	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 занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Экзамен; • Коллоквиум; • Тест; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Экзамен; • Коллоквиум; • Тест; • Зачет; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Экзамен; • 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,	• обладает диапазоном практических умений,	• берет ответственность за

Согласована на портале № 5130

	общие понятия в пределах изучаемой области ;	требуемых для решения определенных проблем в области исследования ;	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 ;

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. 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.

Согласована на портале № 5130

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. 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. 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 E и H 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

Согласована на портале № 5130

3.4 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. 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. 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.

3.5 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

Согласована на портале № 5130

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: 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.)

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. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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.

Согласована на портале № 5130

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 № 5130