МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
« ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР) »

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

_____ **П.Е.Троян**
« 21 » 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) "Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами"
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет вычислительных систем (ФВС)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра Экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1, 2 **Семестр** 1 - 3

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 **года**

Распределение рабочего времени:

	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	20						60	часов
2	Лабораторные работы	16	16	16						48	часов
3	Практические занятия	18	18	18						54	часа
4	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	54	54	54						162	часов
6	Из них в интерактивной форме										
7	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	54						162	часа
8	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	108	108						324	часа
9	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36		36						72	часа
10	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	108	144						396	часов
	(в зачетных единицах)	4	3	4						11	ЗЕТ

Зачет 2 **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**
Экзамен 1, 3 **семестр**

Томск – 2016

Согласована на портале № 8858

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 113 от «20» 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики 20 апреля 2016 г., протокол № 113.

Разработчики

профессор кафедры физики _____ О.В.Воеводина
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой физики профессор _____ Е.М. Окс
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом вычислительных систем, профилирующей и выпускающей кафедрой направления подготовки

Декан факультета вычислительных систем (ФВС) _____ Е.В. Истигечева
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей кафедрой
Экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ И.Г. Боровской
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
Экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ И.Г. Боровской
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

Методист кафедры физики _____ А.В.Медовник
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Методист кафедры ЭМИС _____ И. Г. Яковлева
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 8858

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины " Физика " - подготовка будущего выпускника к производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, проектно-конструкторской деятельности, формирование у студентов целостного представления о явлениях и законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружение бакалавров фундаментальными, комплексными знаниями о мире природы, ознакомление студентов с научными методами познания, выработка навыков владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей

Задачи дисциплины: развитие способности использования законов физики в профессиональной деятельности; способности их применения для принятия решений; способности собирать, обобщать, обрабатывать и интерпретировать информацию, необходимую для формирования суждений по соответствующим научным проблемам.

2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата:
Дисциплина входит в состав базовой части программы бакалавриата. Б1. Б.11. Осваивается в I – 3 семестрах. Для освоения дисциплины необходимо знание основ дифференциального и интегрального исчисления, векторной алгебры, основ векторного анализа, теории дифференциальных уравнений, основ теории вероятностей и математической статистики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7
Способность к самоорганизации и самообразованию.
Студент
1. Должен знать основные способы самоорганизации и самообразования.
2. Должен уметь использовать самостоятельно полученные знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.
3. Должен владеть навыками самостоятельного использования источников получения информации в нетипичных ситуациях

ОПК-5
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Студент
1. Должен знать основной круг проблем по направлению деятельности, базовые принципы и методы их решения, основные способы и средства получения, хранения и переработки информации с использованием возможностей современных информационно-коммуникационных технологий, обязательные требования нормативных документов
2. Должен уметь использовать методы получения и способы обработки данных, необходимых для решения проблемы, использовать средства получения, хранения и переработки информации для написания отчетов по лабораторным работам. Использовать программы обработки и представления результатов. Строго выполнять обязательные требования нормативных документов
3. Должен владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований по направлению деятельности, навыками обработки полученных результатов и представления их с учетом обязательных требований нормативных документов

ПК-3
Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
Студент
1. Должен знать цели и задачи проектной деятельности, базовые принципы и методы их реализации; основные источники научной информации; экспериментальные и расчетно-теоретические методики получения данных и анализа их достоверности
2. Должен уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, выбирать информационные системы и базы данных и критически анализировать научную и техническую информацию
3. Должен владеть систематическими знаниями по направлению проектной деятельности; базовыми навыками проведения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований

Согласована на портале № 8858

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___11___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	**162**	**54**	**54**	**54**
В том числе:				
Лекции	**60**	**20**	**20**	**20**
Лабораторные работы (ЛР)	**48**	**16**	**16**	**16**
Практические занятия (ПЗ)	**54**	**18**	**18**	**18**
Самостоятельная работа (всего)	**162**	**54**	**54**	**54**
В том числе:				
Проработка лекционного материала	**45**	**15**	**15**	**15**
Подготовка отчетов по лабораторным работам	**36**	**12**	**12**	**12**
Изучение дополнительной литературы	**36**	**12**	**12**	**12**
Выполнение индивидуальных заданий по основным разделам программы	**45**	**15**	**15**	**15**
Подготовка к экзамену	**72**	**36**		**36**
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Э	З	Э
Общая трудоемкость час	**396**	**144**	**108**	**144**
Зачетные Единицы Трудоемкости	**11**	**4**	**3**	**4**

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Механика	6	8	6	18	38	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
2.	Молекулярная физика и термодинамика	6	4	6	18	34	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
3.	Электричество	8	4	6	18	36	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
4.	Магнетизм	8	8	8	18	42	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5.	Колебания и волны	6	4	6	18	34	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
6.	Волновая оптика	6	4	4	18	32	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
7.	Квантовая оптика	5	8	5	12	30	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
8.	Квантовая физика и физика атома	5	8	5	12	30	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
9.	Элементы физики твердого тела	5	-	4	15	24	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
10.	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5	-	4	15	24	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
Итого		60	48	54	162	324	

Согласована на портале № 8858

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК,ПК)
		1 Семестр 20 часов		
1.	**Механика** Кинематика	Предмет и задачи дисциплины. Всеобщий характер законов природы. Роль физики в науке и жизни, в формировании профессиональных знаний. Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Динамика	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия. Консервативные силы и системы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Трехмерное вращение твердого тела. Гироскоп.	2	
	Релятивистская механика	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность понятий: одновременность, длина, промежуток времени. Релятивистская динамика. Релятивистские выражения для импульса, кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Основные положения общей теории относительности.	2	
2.	**Молекулярная физика и термодинамика** Статистика	Уравнения состояния идеального газа. Изопроцессы идеального газа. Теплоемкость идеальных газов, число степеней свободы. Уравнение Майера. Классические статистики. Скорости газовых молекул. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей. Функция распределения Больцмана. Барометрическая формула.	3	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Термодинамика	Термодинамические функции. Первое начало термодинамики. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики. Принцип возрастания энтропии. Сущность проблемы тепловой смерти Вселенной. Третье начало термодинамики	3	
3.	**Электричество**	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля и ее использование для расчета электрических полей. Потенциал. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. Разность потенциалов. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Вектор электрического смещения (электрическая индукция). Поток вектора электрического смещения. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков. Свойство замкнутой проводящей оболочки. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для	8	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

Согласована на портале № 8858

		неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца		
		2 Семестр		
4.	**Магнетизм**	Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей. Поле соленоида и тороида. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.	8	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5.	**Колебания и волны** Колебания	Основное уравнение гармонических колебаний. Колебательные системы. Метод векторных диаграмм. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания. Параметры затухающих колебаний: коэффициент затухания, время релаксации, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Свободные электрические колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока и напряжения. Цепи переменного тока.	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Волны	Упругие волны и их характеристики. Уравнения плоской и сферической волн. Фазовая скорость. Стоячие волны. Эффект Доплера. Свойства и особенности распространения акустических волн в различных средах. Электромагнитные волны и их характеристики. Вектор Умова-Пойнтинга. Свойства и особенности распространения электромагнитных волн в различных средах. Ближняя и дальняя зона излучателя.	2	
6.	**Волновая оптика**	Интерференция света. Опыт Юнга. Временная и пространственная когерентность. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки и клина. Кольца Ньютона. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и от круглого непрозрачного диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решётки. Дифракция рентгеновских лучей. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Рассеяние и поглощение света.	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
		3 Семестр		
7.	**Квантовая оптика**	Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Квантовая гипотеза Планка. Свойства фотонов. Фотоэффект. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Давление света	5	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
8.	**Квантовая физика и физика атома**	Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции. Смысл квантовых чисел. Принцип Паули. Движение свободной частицы. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Резерфорда. Модель атома водорода Бора. Опыт Франка и Герца.	5	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

Согласована на портале № 8858

		Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Инверсия населённостей. Спонтанное и вынужденное излучения. Принцип работы лазеров.		
9.	**Элементы физики твердого тела**	Термодинамический и статистический способы описания коллектива частиц. Химический потенциал. Фермионы и бозоны. Функция распределения. Понятие о фазовом пространстве микрочастиц и его квантовании. Плотность состояний. Функция распределения невырожденного газа (Максвелла-Больцмана). Функция распределения вырожденного газа фермионов (Ферми-Дирака). Энергия Ферми. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Температурная зависимость электропроводности металлов. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы. Полупроводники. Диэлектрики. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Образование и принцип работы *p-n*-перехода. Диод. Триод. Солнечные элементы.	5	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
10	**Физика атомного ядра и элементарных частиц**	Состав радиоактивного излучения Протонно-нейтронная модель ядра. Сильное взаимодействие нуклонов. Состав и размер ядра. Дефект массы, энергия связи нуклонов в ядре. Закономерности α- и β-распада. Слабое взаимодействие. Гамма–излучение. Закон радиоактивного распада. Основные типы ядерных реакций. Цепная реакция деления ядер. Основные сведения о ядерной энергетике Термоядерный синтез. Проблемы управляемых термоядерных реакций. Классификация элементарных частиц. Античастицы. Адроны и лептоны. Закон сохранения лептонного заряда. Классификация и структура адронов. Мезоны, барионы, гипероны. Закон сохранения барионного заряда. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны . Сравнительные характеристики четырех видов взаимодействия, существующих в природе	5	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

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

Для освоения разделов дисциплины «Физика» необходимы знания, полученные в школе и получаемые параллельно при изучении дисциплины «Математика».

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последующие дисциплины											
1.	История	+	+	+							
2.	Философия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Экономика	+	+	+	+	+	+				
5.	Культурология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Электротехника, электроника и схемотехника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	Сети и телекоммуникации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОК-7, ОПК-5, ПК-3	+	+	+	-	+	Опрос на лекции, проверка конспекта. Тест, отчет по практической работе. Устный ответ на практическом занятии, семинаре. Написание и защита реферата. Отчеты по лабораторным работам. Оценка работы в лаборатории

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 8858

6. Методы и формы организации обучения. Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах не предусмотрено учебным планом

7. Лабораторный практикум 48 часов

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК
1 Семестр 16 часов				
1.	1	Введение в лабораторный практикум. Обработка результатов физических измерений. Основные понятия теории погрешностей измерений. Оформление результатов лабораторной работы по физике. Кинематика равноускоренного вращения (маятник Обербека) Динамика маятника Обербека	8	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
2.	2	Изучение распределения Максвелла	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
3.	3	Измерение удельного электрического сопротивления металлов	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
2 Семестр 16 часов				
4.	4	Изучение магнитного поля кругового тока Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	8	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5.	5	Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
6.	6	Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
3 Семестр 16 часов				
		Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
7.	7	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
8.	8	Изучение спектра атома водорода. (Постоянная Ридберга) Проверка соотношения неопределенностей для фотонов	8	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1 Семестр 18 часов				
1.	**1**	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
2.	**1**	Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Сложное движение	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
3.	**1**	Законы сохранения в механике	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
4.	**2**	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Энтропия	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5.	**2**	Распределения Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
6.	**2**	Теплота. Теплоемкость. Внутренняя энергия и работа идеального газа. Начала термодинамики.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
7.	**3**	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
8.	**3**	Энергия электрического поля. Разность потенциалов. Работа электростатического поля.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
9.	**3**	Постоянный электрический ток. Закон Джоуля-Ленца.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

Согласована на портале № 8858

		2 Семестр 18 часов		
10.	**4**	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
11.	**4**	Сила Ампера. Сила Лоренца.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
11.	**4**	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия поля.	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
12.	**5**	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие, вынужденные колебания. Явление резонанса. Плоские, сферические волны. Эффект Доплера.	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
13.	**5**	Энергия электромагнитной волны. Спектр.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
14.	**6**	Интерференция света. Пространственная, временная когерентность.	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
15.	**6**	Дифракция световых волн	2	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
		3 Семестр 18 часов		
16.	**7**	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.	5	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
17.	**8**	Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера Квантовые числа. Теория атома Резерфорда-Бора. Квантовая теория строения многоэлектронных систем	5	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
18.	**9**	Зонная теория электропроводности твёрдых тел. Энергетические зоны в кристаллах. Электропроводность металлов. Температурная зависимость электропроводности металлов. Полупроводники. Эффект Холла. Образование и принцип работы *p-n*-перехода.	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
19.	**10**	Протонно-нейтронная модель строения ядра. Сильное обменное взаимодействие нуклонов в ядре. Состав радиоактивного излучения. Слабое лептонное взаимодействие. Элементарные частицы. Кварки. Четыре вида взаимодействий, существующие в природе	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	**1-10**	Проработка лекционного материала, подготовка к коллоквиумам, контрольным	45	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Тесты, домашние задания, контрольные работы, коллоквиумы
2.	**1-10**	Подготовка к интерактивным лекциям	16	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Опрос. Просмотр и обсуждение презентации. Оценка работы в ходе интерактивных лекций
3.	**1-10**	Подготовка к практическим занятиям	20	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Устный опрос, беседа, тестовый опрос на практическом занятии
4.	**1-10**	Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ) по разделам 1 - 10	45	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Защита индивидуальных заданий
5.	**1-10**	Подготовка к лабораторным работам, написание отчетов по ЛР	36	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Опрос при допуске и защите лабораторных работ, тест
Общая трудоемкость			**162**		

Первый семестр

Темы индивидуальных заданий: 1. Кинематика материальной точки; 2. Динамика поступательного и вращательного движения; 3. Законы сохранения; 4. Классические статистики; 5. Уравнение состояния идеального газа, Изопроцессы; 6. Первое начало термодинамики; 7. Энтропия, Второе начало термодинамики; 6. Закон Кулона, Напряжённость электрического поля; 7. Потенциал и работа электрического поля; 8. Постоянный электрический ток.

Темы контрольных работ: 1. Механика; 2. Молекулярная физика и термодинамика; 3. Электростатика, Электрический ток;

Темы коллоквиумов: 1. Механика; Молекулярная физика и термодинамика; 2. Электростатика, Электрический ток.

Второй семестр

Темы индивидуальных заданий: 1. Магнитостатика; 2. Движение зарядов и токов в магнитном поле; 3. Электромагнитная индукция; 4. Колебания и волны; 5. Интерференция; 6. Дифракция; 7. Поляризация.

Темы контрольных работ: 1. Электромагнетизм; Колебания и волны 2. Волновая оптика.

Темы коллоквиумов: 1. Электромагнетизм; Колебания и волны 2. Волновая оптика

Третий семестр

Темы индивидуальных заданий: 1. Тепловое излучение; 2. Внешний фотоэффект. 3. Эффект Комптона; 4. Атомные и рентгеновские спектры; 5. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Зонная теория; 6. Квантовые статистики; 7. Физика атомного ядра.

Темы контрольных работ: 1. Квантовая оптика; 2. Физика атома; 3. Физика атомного ядра.

Согласована на портале № 8858

Темы коллоквиумов: 1. Квантовая оптика; 2. Физика атома; 3. Физика атомного ядра.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
не предусмотрено учебным планом

11. Рейтинговая система для оценки текущей успеваемости студентов
Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля знаний в 1,2,3 семестрах.

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
Посещение занятий	2	2	2	**6**
Тестовый контроль	4	4	4	**12**
Коллоквиумы и контрольные работы на практических занятиях	9	9	9	**27**
Лабораторные работы	5	5	6	**16**
Компонент своевременности	3	3	3	**9**
Итого максимум за период:	**23**	**23**	**24**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**23**	**46**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 85 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 84% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 55% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 55 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

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. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.

   Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с. (В библиотеке – 155 экз.).
   Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 496 с. (В библиотеке – 148 экз.).
   Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. (В библиотеке – 151 экз.).
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов в 5 т. – М.: Физматлит, 2005-2006.
   Т. 1: Механика. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 560 с. (В библиотеке – 101 экз.).
   Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – 5-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2006. – 543 с. (В библиотеке – 100 экз.).
   Т. 3: Электричество. – 5-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 654 с. (В библиотеке – 100 экз.).
   Т. 4: Оптика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2005. – 791 с. (В библиотеке – 101 экз.).
   Т. 5: Атомная и ядерная физика. – 3-е изд., стереотип. – М.: Физматлит, 2006. – 782 с. (В библиотеке – 100 экз.).
3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2007.

   Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=505.
   Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=151 с компьютеров ТУСУР.

Согласована на портале № 8858

Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – 6-е изд. – 512 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508.

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. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71766 с компьютеров ТУСУР.

2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – 8-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 309 с. (В библиотеке – 99 экз.).

3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с. (В библиотеке – 50 экз.).

4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. (В библиотеке – 101 экз.).

5. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 263 с. (В библиотеке – 100 экз.).

6. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 256 с. (В библиотеке – 100 экз.).

7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (В библиотеке – 496 экз.).

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

9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие для втузов. – 12-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 396 с. (В библиотеке – 148 экз.).

10. Козырев А. В. Курс лекций по физике: Учебник. – Томск: ТУСУР, 2007. – 421 с. (В библиотеке – 697 экз.).

11. Калашников Н.П., Кожевников Н.М. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 160 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172 с компьютеров ТУСУР.

12. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. [Электронный ресурс] – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Электричество и магнетизм. Физика колебаний и волн. – 576 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=236.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=239 с компьютеров ТУСУР.

13. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2016.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 5-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 356 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71762.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 500 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=71761.

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 4-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2016. – 308 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР

.

14. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 13-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=416 с компьютеров ТУСУР.

Т. 2: Электрические и электромагнетические явления. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=418 с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 656 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=419.

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

5. Бурачевский Ю.А. Волновая оптика: Методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – 2009. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1233.

6. Чужков Ю.П. Элементы атомной физики и квантовой механики: Учебно-методическое пособие. Сборник

Согласована на портале № 8858

тестовых вопросов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 68 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1104.

2. Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

2. Галеева А.И., Иванова Е. В. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/926.

3. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

4. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

5. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/862.

6. Орловская Л.В. Изучение интерференции лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе. – 2010. 9 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/911.

7. Федоров М. В., Бурдовицин В. А. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе. – 2009. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/851.

8. Захаров Н.А., Кириллов А.М. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 18 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/917.

3. Компьютерные программы моделирования некоторых физических явлений в лабораторном практикуме.

12.4. Фонд оценочных средств (ФОС)

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1 к данной программе.

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, оснащённые соответствующими лабораторными установками, макетами, стендами и компьютерным оборудованием

.

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём часов, предусмотренных учебным планом для изучения курса физики, не позволяет раскрыть в лекциях подробно и глубоко материал. Поэтому при реализации программы студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и подготовке к практическим, лабораторным и контрольным занятиям. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии обеспечить их списком вопросов, подлежащих изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется тестовый контроль знаний.

На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 8858

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Физика

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль "Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами"

Форма обучения очная

Факультет вычислительных систем (ФВС)

Кафедра Экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)

Курс(ы) 1, 2 **Семестр(ы)** 1, 2, 3

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Экзамен 1, 3 семестр

Зачет 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8858

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 компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1. Должен знать основные способы самоорганизации и самообразования. 2. Должен уметь использовать самостоятельно полученные знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач. 3. Должен владеть навыками самостоятельного использования источников получения информации в нетипичных ситуациях.
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	1. Должен знать основной круг проблем по направлению деятельности, базовые принципы и методы их решения, основные способы и средства получения, хранения и переработки информации с использованием возможностей современных информационно-коммуникационных технологий, обязательные требования нормативных документов 2. Должен уметь использовать методы получения и способы обработки данных, необходимых для решения проблемы, использовать средства получения, хранения и переработки информации для написания отчетов по лабораторным работам. Использовать программы обработки и представления результатов. Строго выполнять обязательные требования нормативных документов 3. Должен владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований по направлению деятельности, навыками обработки полученных результатов и представления их с учетом обязательных требований нормативных документов
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и	1. Должен знать цели и задачи проектной деятельности, базовые принципы и методы их реализации; основные источники научной информации; экспериментальные и расчетно-теоретические методики получения данных и

Согласована на портале № 8858

	эффективности	анализа их достоверности 2. Должен уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, выбирать информационные системы и базы данных и критически анализировать научную и техническую информацию 3. Должен владеть систематическими знаниями по направлению проектной деятельности; базовыми навыками проведения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований.

1 Реализация компетенций

1.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные способы самоорганизации и самообразования.	использовать самостоятельно полученные знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	навыками самостоятельного использования источников получения информации в нетипичных ситуациях.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов

Согласована на портале № 8858

Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Коллоквиум; • Индивидуальное задание; • Экзамен.	• Лабораторная работа; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ; • Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**

Согласована на портале № 8858

Отлично (высокий уровень)	• свободно владеет знаниями о способах самоорганизации и самообразования; • представляет способы и результаты использования различных методов самообразования; • обосновывает выбор методов для решения профессиональной задачи	• свободно находит и применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет физически и математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными способами саморазвития и самообразования
Хорошо (базовый уровень)	• понимает возможности всех методов самообразования и самоорганизации; • имеет глубокое представление о положениях предметной области знания; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу	• самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления информации
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; • воспроизводит основные положения предметной области знания; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять	• умеет работать со справочной литературой; • использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией предметной области знания; • способен корректно представить знания в математической форме

Согласована на портале № 8858

	на практике		

1.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основной круг проблем по направлению деятельности, базовые принципы и методы их решения. Способы поиска, хранения и обработки информации с использованием основных возможностей современных информационно-коммуникационных технологий. Обязательные требования нормативных документов.	Использовать методы получения и способы обработки данных, необходимых для решения проблемы Использовать средства получения информации. Использовать текстовый редактор для написания отчетов по лабораторным работам. Использовать программу обработки и представления результатов. Строго выполнять обязательные требования нормативных документов	Методологией теоретических и экспериментальных исследований по направлению деятельности; Навыками обработки полученных результатов и представления их с учетом обязательных требований нормативных документов.
Виды занятий	• Лекции; • практические занятия. • лабораторные работы;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Тест; • устная беседа; • экзамен.	• Лабораторные работы; Конспект самостоятельной работы.	Защита лабораторных работ.

Согласована на портале № 8858

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Сформированы систематические представления об основных проблемах и	• Сформированы умения выбора эффективных решений основных задач	• Реализует успешное и систематическое применение навыков владения современными

Согласована на портале № 8858

	методах их решения • Свободно владеет возможностями современных текстовых редакторов; • Свободно владеет возможностями современных программ обработки и представления информации; • Свободно владеет способами их совместного использования • Знает обязательные требования нормативных документов	• Умеет свободно применять возможности современных текстовых редакторов в незнакомых ситуациях; • Умеет свободно применять современные программы обработки и представления информации; • Умеет свободно их совместно использовать • Умеет выполнять обязательные требования нормативных документов	методами теоретических и экспериментальных исследований • Способен руководить междисциплинарной командой; • Свободно владеет разными современными способами представления физической информации в графической и математической форме • Строго выполняет обязательные требования нормативных документов
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированы, но содержат незначительные пробелы представления об основных проблемах и методах их решений • Понимает возможности современных текстовых редакторов; • Понимает возможности современных программ обработки и представления информации; • Понимает, как совместно их можно использовать • Понимает, как	• Сформированы в целом успешные, но содержащие незначительные пробелы умения выбора эффективных решений основных задач • Умеет самостоятельно пользоваться современными текстовым редакторами; • Умеет самостоятельно пользоваться современными программами обработки и представления информации; • Умеет самостоятельно	• Реализует в целом успешное, но содержащее незначительные пробелы применение навыков владения современными методами теоретических и экспериментальных исследований • Компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • Владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме • Выполняет обязательные

Согласована на портале № 8858

	использовать обязательные требования нормативных документов	совместно их использовать • Умеет выполнять обязательные требования нормативных документов	требования нормативных документов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Имеет неполные представления об основных проблемах и методах их решений • Понимает основные возможности современных текстовых редакторов; • Понимает основные возможности современных программ обработки и представления информации • Понимает, как использовать обязательные требования нормативных документов	• Сформированы в целом удовлетвори-тельные, но не систематизирован-ные умения выбора эффективных решений основных задач • Умеет работать с современными текстовыми редакторами; • Использует современные программы обработки и представления информации; • Умеет представлять результаты своей работы • Умеет выполнять обязательные требования нормативных документов	• Реализует в целом удовлетворительное, но не систематизированное применение навыков владения современными методами теоретических и экспериментальных исследований • Владеет терминологией предметной области знания; • Способен корректно представить информацию в графической и математической форме • Способен выполнить обязательные требования нормативных документов

1.3 Компетенция ПК-5

Таблица 8– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает цели и задачи проектной деятельности, базовые принципы и методы их реализации; основные источники научной информации; экспериментальные и расчетно-теоретические методики получения	Умеет выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, выбирать информационные	Владеет систематическими знаниями по направлению проектной деятельности; базовыми навыками проведения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований

Согласована на портале № 8858

	данных и анализа их достоверности	системы и базы данных и критически анализировать научную и техническую информацию	
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Лабораторные работы; • Выполнение индивидуальных заданий; • Самостоятельная работа студентов	• Лабораторные работы
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Выполнение индивидуального задания; • Экзамен	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита индивидуального задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Согласована на портале № 8858

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Успешно и систематически осуществляет поиск и критически анализирует научную и техническую информацию, • математически обосновывает, планирует и проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования, • анализирует получаемые результаты и формулирует выводы	• Сформированы умения выбирать наиболее эффективные и новые методы экспериментального и расчетно-теоретического решения основных типов задач, встречающихся в проектной деятельности	• Успешно и систематически применяет навыки владения современными методами экспериментальных и расчетно-теоретических исследований • обработки и анализа данных и применения результатов анализа для решения проблем в проектной деятельности
Хорошо (базовый уровень)	• В целом успешно и систематически, но с некоторыми несущественными пробелами в сформированных представлениях осуществляет поиск, анализирует научную и техническую информацию, • математически обосновывает, планирует и проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования, • анализирует получаемые результаты и формулирует выводы	• Сформированы, но с некоторыми несущественными пробелами в представлениях умения выбирать наиболее эффективные и новые методы экспериментального и расчетно-теоретического решения основных типов задач, встречающихся в проектной деятельности	• В целом успешно и систематически, но с некоторыми несущественными пробелами в сформированных представлениях применяет навыки владения современными методами экспериментальных и расчетно-теоретических исследований • обработки и анализа данных и применения результатов анализа для решения проблем в проектной деятельности
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• В целом удовлетворительно, но не систематически осуществляет поиск, анализирует научную и техническую информацию, • математически	• Сформированы, в целом удовлетвори-тельные, но не систематизированные умения выбирать наиболее эффективные и новые методы	• В целом удовлетворительно, но не систематически применяет навыки владения современными методами экспериментальных и

Согласована на портале № 8858

	обосновывает, планирует и проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования, • анализирует получаемые результаты и формулирует выводы	экспериментального и расчетно-теоретического решения основных типов задач, встречающихся в проектной деятельности	расчетно-теоретических исследований • обработки и анализа данных и применения результатов анализа для решения проблем в проектной деятельности

2 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– 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 составе:

2.1. Тест:

2.1.1. Темы тестовых заданий для практических занятий:

1) Кинематика поступательного и вращательного движения.
2) Динамика поступательного и вращательного движения.
3) Работа, энергия и законы сохранения в механике.
4) Молекулярная физика. Классические статистики.
5) Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Теплоёмкость.
6) Второе начало термодинамики. Энтропия.
7) Электростатика.
8) Постоянный электрический ток.
9) Магнитостатика.
10) Сила Лоренца и сила Ампера.
11) Явление электромагнитной индукции. Работа и 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) Эффект Комптона.
21) Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Атомные спектры.
22) Элементы квантовой механики.

2.1.2 Пример тестового задания для практического занятия:

Согласована на портале № 8858

Атомные спектры Атом водорода. ВАРИАНТ 1

1. Стационарное уравнение Шредингера в общем случае имеет вид $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\Psi = 0$,

где U - потенциальная энергия микрочастицы. Электрону в атоме водорода соответствует уравнение…

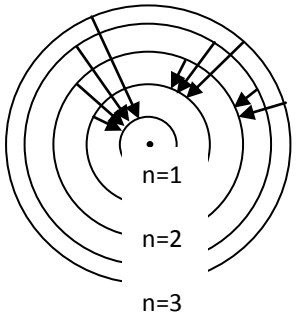
1) $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\Psi = 0$;

2) $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - \frac{m\omega^2x^2}{2})\Psi = 0$;

3) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\Psi = 0$;

4) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E + \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\Psi = 0$

2. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена.



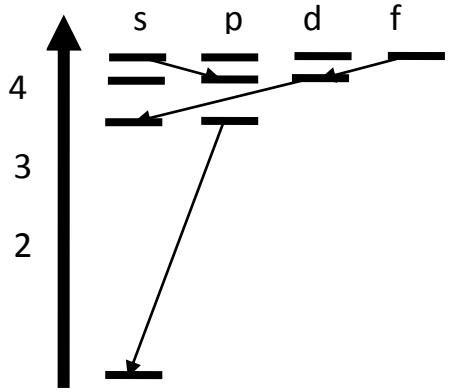
Наибольшей частоте кванта в серии Бальмера соответствует переход…

1) n=5 → n=1; 2) n=5 → n=2; 3) n=4 → n=3; 4) n=3→ n=2

3. Главное квантовое число n определяет…

1) ориентацию электронного облака в пространстве; 2) форму электронного облака; 3) размеры электронного облака; 4) собственный механический момент.

4. Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона



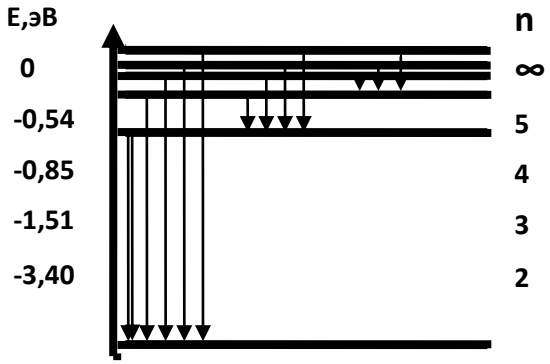
в атоме с одного уровня на другой (правило отбора).

В энергетическом спектре атома водорода (см. рис.) запрещенным переходом является…

1) 4s→3p; 2) 4f→3d; 3) 3d→2s; 4) 2p→1s

Согласована на портале № 8858

5.



На рисунке изображены энергетические уровни атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одного уровня на другой, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области эти переходы дают серию Лаймана, в видимой области дают серию Бальмера, в инфракрасной области дают серию Пашена.

Отношение минимальной частоты кванта энергии серии Лаймана к максимальной частоте кванта энергии серии Бальмера равно…

1) 2,8; 2) 3,0; 3) 4,0; 4) 5,4; 5) 7,2

2.1.3 Темы тестовых заданий для лабораторных занятий:

1) Кинематика равноускоренного вращения
2) Динамика маятника Обербека
3) Изучение распределения Максвелла
4) Измерение удельного электрического сопротивления металлов
5) Изучение магнитного поля кругового тока
6) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
7) Изучение затухающих электромагнитных колебаний
8) Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга
9) Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры
10) Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
11) Изучение спектра атома водорода. (Постоянная Ридберга)
12) Проверка соотношения неопределенностей для фотонов

2.1.4 Пример тестового задания для лабораторного занятия:

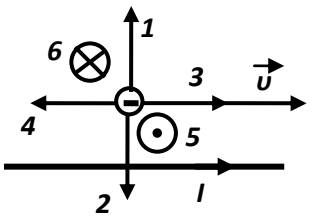
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА МЕТОДОМ МАГНЕТРОНА

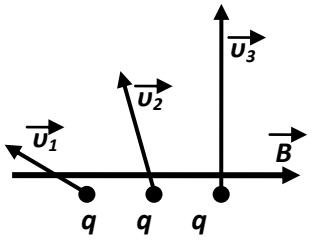
Вариант 2

1. По какой траектории движется в общем случае заряженная частица в однородном магнитном поле?

Ответы: 1) по прямой; 2) по параболе; 3) по гиперболе; 4) по спирали; 5) по окружности.

2. Параллельно прямому проводнику на некотором расстоянии от него, движется со скоростью υ электрон. Указать на рисунке направление силы Лоренца, действующей на электрон, если по проводнику пустить ток I.





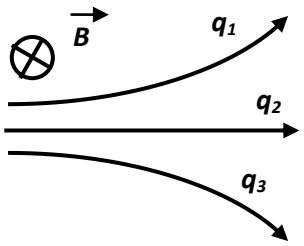
3. Три частицы с одинаковыми массами и зарядами влетают в однородное магнитное поле с разными скоростями, как показано на рисунке. Причём, $\upsilon_1 < \upsilon_2 < \upsilon_3$.

Согласована на портале № 8858

Как соотносятся между собой их периоды вращения T?

Ответы: 1) $T_1 < T_2 < T_3$; 2) $T_1 > T_2 > T_3$; 3) $T_1 = T_2 = T_3$;

4) Для ответа данных недостаточно.



4. Микрочастицы влетают в однородное магнитное поле с постоянной скоростью, как показано на рисунке. Какой заряд имеют частицы?

а) $q_1 = +q$; б) $q_2 = +q$; в) $q_3 = +q$;

г) $q_1 = -q$; д) $q_2 = -q$; е) $q_3 = -q$;

ж) $q_1 = 0$; з) $q_2 = 0$; и) $q_3 = 0$.

Ответы: 1) а, б, в; 2) г, д, е; 3) ж, з, и; 4) а, е, з; 5) в, г, з; 6) б, ж, и.

5. Какое из приведенных ниже выражений представляет собой силу, действующую на положительно заряженную частицу, движущуюся одновременно в электрическом и магнитном полях?

1) $\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{B},\vec{\upsilon}]$; 2) $\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{\upsilon},\vec{B}]$; 3) $\vec{F} = q\vec{E} + q(\vec{B},\vec{\upsilon})$;
4) $\vec{F} = q\vec{E} + q(\vec{\upsilon},\vec{B})$.

2.2 Темы контрольных работ:

1) Механика
2) Молекулярная физика и термодинамика
3) Электростатика
4) Электрический ток
5) Электромагнетизм
6) Колебания и волны
7) Волновая оптика
8) Квантовая оптика
9) Физика атома
10) Физика атомного ядра

2.2.1 Примеры контрольных работ.

Билет № 10
Молекулярная физика и термодинамика

1. Концентрация гелия увеличилась в 4 раза, при этом наиболее вероятная скорость уменьшилась в 4 раза. Как изменилось давление гелия?
2. При адиабатическом расширении хлора его объем увеличился в 5 раз. Какой при этом стала

Согласована на портале № 8858

температура газа, если вначале она равнялась 300 К?

3. Стержень, раскрученный до угловой скорости ω вокруг оси, проходящей черев его середину ($J= ml^2/12$), останавливается под действием силы трения. Если раскрутить этот стержень до той же скорости ω вокруг оси, проходящей через его конец ($J= ml^2/3$), и остановить, то изменение энтропии Вселенной будет … больше или меньше относительно первого случая, во сколько раз?

4. Определите относительное число молекул газа, скорости которых отличаются не более, чем на 7 процентов от средней арифметической скорости.

5. Нагрели плотно закрытый сосуд с водородом. Давление увеличилось в 4 раза. Как изменилась средняя квадратичная скорость движения молекул?

6. Определите температуру водорода, при которой скоростям $v_1= 600$ м/с и $v_2= 1800$ м/с соответствуют одинаковые значения функции распределения Максвелла f(v) .

7. При комнатной температуре (300 К) пылинки взвешены в воздухе на высоте h = 1 м от пола. Определите массу пылинки, если известно, что концентрация пылинок на высоте h отличается от концентрации у пола в 10 раз.

Билет 19

Колебания и волны

1. Материальная точка массой 0,2 кг совершает колебания по закону $S(t) = 0{,}2\cos(300t+2)$ (м). Определить в кН амплитудное значение силы, действующей на материальную точку.

2. Энергия конденсатора в колебательном контуре в какой-то момент времени равна 2,5 Дж. Ровно через период энергия этого конденсатора равна 2,4 Дж. Чему равна добротность колебательного контура?

3. Материальная точка совершает гармонические колебания с частотой 0,5 Гц. В начальный момент точка находилась в положении равновесия и двигалась со скоростью 20 см/с. Определить в см амплитуду смещения точки.

4. В системе происходят затухающие колебания. За время, в течение которого совершается 100 колебаний, амплитуда уменьшается в 2,72 раза. Определить логарифмический декремент колебаний.

5. В вакууме вдоль оси x распространяются две плоские одинаково поляризованные электромагнитные волны, электрические составляющие которых изменяются по закону

$\mathbf{E_1} = \mathbf{E_0}\cos(\omega t - kx)$ и $\mathbf{E_2} = \mathbf{E_0}\cos(\omega t - kx + \varphi)$.

Найти среднее значение плотности потока энергии. Расчёт произвести для амплитуды E_0 равной 210 В/м, и разности фаз $\varphi = \pi/4$.

2.3. Темы коллоквиумов:

1) Механика;
2) Молекулярная физика и термодинамика;
3) Электростатика, Электрический ток;
4) Электромагнетизм;
5) Колебания и волны;
6) Волновая оптика;
7) Квантовая оптика;
8) Физика атома;
9) Физика атомного ядра.

2.4. Список индивидуальных творческих заданий:

1) Кинематика материальной точки.
2) Динамика поступательного и вращательного движения.
3) Законы сохранения.
4) Классические статистики.
5) Уравнение состояния идеального газа, Изопроцессы.

Согласована на портале № 8858

6) Первое начало термодинамики.
7) Энтропия, Второе начало термодинамики.
8) Закон Кулона. Напряжённость электрического поля.
9) Потенциал и работа электрического поля.
10) Постоянный электрический ток.
11) Магнитостатика.
12) Движение зарядов и токов в магнитном поле.
13) Электромагнитная индукция.
14) Колебания и волны.
15) Интерференция.
16) Дифракция.
17) Поляризация.
18) Тепловое излучение.
19) Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
20) Атомные и рентгеновские спектры.
21) Металлы, полупроводники, диэлектрики. Зонная теория.
22) Квантовые статистики.
23) Физика атомного ядра

2.4.1 Пример индивидуального творческого задания:

Потенциал и работа электрического поля

Билет 5

1. Электрон, двигаясь из состояния покоя в электрическом поле, достиг скорости $1{,}5\cdot10^4$ км/с. Какую разность потенциалов прошёл электрон?

2. Металлический шар радиусом 61 мм и с потенциалом 469 В окружают незаряженной сферической оболочкой радиусом 452 мм. Каким будет потенциал шара после того, как он будет соединён с оболочкой?

3. Два точечных электрических заряда 56 нКл и 10 нКл находятся в воздухе на расстоянии 42 см друг от друга. Определить потенциал поля, создаваемого этими зарядами в точке, находящейся на расстоянии 60 см от первого заряда и 61 см от второго.

4. Радиусы двух проводящих концентрических сфер 44 см и 232 см. На каждой равномерно распределён заряд 277 нКл. Найти разность потенциалов между сферами.

5. Бесконечно длинный прямой проводящий цилиндр радиусом 1521 мкм равномерно заряжен с линейной плотностью заряда 8 нКл/м. Определить разность потенциалов двух точек этого поля, находящихся на расстоянии 44 мм и 261 мм от поверхности цилиндра.

6. Определить потенциал на расстоянии 31 мм от оси однородного бесконечно длинного диэлектрического стержня (ε = 15) радиусом 15 мм, если стержень заряжен с объёмной плотностью 20 мкКл/м^3. Потенциал на оси стержня принять равным нулю.

7. Потенциал электрического поля имеет вид: $\varphi = 10\left(x^2 + y^2\right) + 20z^2$ (В). Найти модуль напряжённости поля в точке с координатами: x =544 см, y = 261 см, z = 374 см.

Интерференция

Билет 12

1. Вычислить в нм длину световой волны в опыте с бипризмой Френеля, если расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 1,22 мм. На экране, расположенном на расстоянии 1,5 м от источника света, наблюдают светлые и тёмные полосы, отстоящие друг от друга на 0,38 мм.

Согласована на портале № 8858

2. В опыте Юнга одна из щелей закрыта синим фильтром, а вторая – красным. Будет ли при этих условиях наблюдаться на экране интерференционная картина?

3. Прозрачная плёнка толщиной 5,804 мкм из материала с показателем преломления 1,49 освещается рассеянным солнечным светом. Можно ли, рассматривая плёнку в отражённом свете, наблюдать интерференционную картину?

4. В точках *A* и *B* находятся когерентные источники световых волн с длиной волны 659 нм. На сколько радиан изменится разность фаз колебаний, приходящих в точку *O*, если на пути *AO* поместить плёнку толщиной 1,652 мкм? Плёнка изготовлена из материала с показателем преломления 1,48.

5. Найти в нм наименьшую толщину мыльной плёнки, при которой могут стать заметными интерференционные цвета при рассматривании плёнки под углом 75 град. к плёнке. Показатель преломления мыльной жидкости равен 1,34, видимый свет лежит в диапазоне от 476 нм до 634 нм. Наблюдение ведется в проходящем свете. Ответ округлить до целого числа.

6. Определить преломляющий угол стеклянного клина, если при нормальном падении на него монохроматического света с длиной волны 457 нм число интерференционных полос, приходящихся на 1 см, равно 19. Показатель преломления стекла для указанной длины волны 1,5. Ответ дать в секундах. Принять, что 1 радиан равен $2 \cdot 10^5$ сек.

7. Для уменьшения потерь света из-за отражения от поверхности стекла последнее покрывают тонким слоем вещества с показателем преломления, равным $\sqrt{n}$, где n показатель преломления стекла. В этом случае амплитуды световых колебаний, отраженных от обеих поверхностей слоя, одинаковы. При какой минимальной толщине слоя отражательная способность стекла в направлении нормали будет равна нулю для света с длиной волны 434 нм? Принять $n = 1{,}5$.

2.5. Список лабораторных работ:

1) Кинематика равноускоренного вращения (маятник Обербека)
2) Динамика маятника Обербека
3) Изучение распределения Максвелла
4) Измерение удельного электрического сопротивления металлов
5) Изучение магнитного поля кругового тока
6) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
7) Изучение затухающих электромагнитных колебаний
8) Изучение интерференции лазерного излучения. Опыт Юнга
9) Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры
10) Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
11) Изучение спектра атома водорода. (Пост. Ридберга)
12) Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.

2.6. Темы для самостоятельной работы:

1. Кинематика.
2. Динамика поступательного движения.
3. Динамика вращательного движения.
4. Молекулярная физика.
5. Классические статистики.
6. Термодинамика.
7. Электростатика.
8. Постоянный ток.
9. Магнитное поле в вакууме.

Согласована на портале № 8858

10. Магнитное поле в веществе.
11. Уравнения Максвелла.
12. Колебания.
13. Волны.
14. Волновая оптика.
15. Атомная физика.
16. Квантовая механика.
17. Квантовые статистики.

2.7. Список вопросов на зачёт и экзаменационных вопросов:

1 Семестр.

1. Всеобщий характер законов природы. Роль физики в науке и жизни, в формировании профессиональных знаний.
2. Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение.
3. Нормальное и тангенциальное ускорение.
4. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
5. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
6. Законы Ньютона.
7. Закон сохранения импульса.
8. Кинетическая энергия.
9. Потенциальная энергия.
10. Связь между потенциальной энергией и силой.
11. Закон сохранения механической энергии.
12. Динамика вращательного движения твёрдого тела.
13. Момент инерции.
14. Момент силы.
15. Момент импульса.
16. Закон сохранения момента импульса.
17. Трехмерное вращение твердого тела. Гироскоп.
18. Постулаты Эйнштейна.
19. Преобразования Лоренца.
20. Относительность понятий: одновременность, длина, промежуток времени.
21. Релятивистские выражения для импульса, кинетической и полной энергии.
22. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.
23. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.
24. Основные положения общей теории относительности.
25. Уравнения состояния идеального газа.
26. Изопроцессы идеального газа.
27. Теплоемкость идеальных газов, число степеней свободы. Уравнение Майера.
28. Скорости газовых молекул. Функция распределения Максвелла по проекциям и абсолютным значениям скоростей.
29. Функция распределения Больцмана. Барометрическая формула
30. Термодинамические функции.
31. Первое начало термодинамики.
32. Цикл Карно.
33. Энтропия. Статистический смысл энтропии.
34. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах.
35. Второе начало термодинамики. Принцип возрастания энтропии.
36. Сущность проблемы тепловой смерти Вселенной.
37. Третье начало термодинамики.

Согласована на портале № 8858

38. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
39. Закон Кулона.
40. Напряжённость электрического поля.
41. Силовые линии.
42. Принцип суперпозиции электрических полей.
43. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля и ее использование для расчета электрических полей.
44. Потенциал.
45. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом.
46. Разность потенциалов.
47. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
48. Поляризация диэлектриков.
49. Сегнетоэлектрики.
50. Вектор электрического смещения (электрическая индукция).
51. Поток вектора электрического смещения.
52. Изменение векторов **E** и **D** на границе раздела двух диэлектриков.
53. Свойство замкнутой проводящей оболочки.
54. Электроёмкость. Конденсаторы.
55. Соединение конденсаторов.
56. Энергия заряженного проводника.
57. Энергия заряженного конденсатора.
58. Энергия электрического поля.
59. Постоянный электрический ток.
60. Плотность тока.
61. Электродвижущая сила.
62. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
63. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.
64. Мощность тока.
65. Закон Джоуля-Ленца

2 Семестр.

1. Вектор магнитной индукции.
2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей.
3. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях.
4. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
5. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и её применение для расчёта полей.
6. Поле соленоида и тороида.
7. Сила Лоренца.
8. Сила Ампера.
9. Контур с током в магнитном поле.
10. Эффект Холла.
11. Намагниченность. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.
12. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля.
13. Диамагнетизм.
14. Парамагнетизм.
15. Ферромагнетизм.
16. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
17. Явление электромагнитной индукции.
18. Явление самоиндукции. Индуктивность.
19. Энергия магнитного поля.

Согласована на портале № 8858

20. Уравнения Максвелла.
21. Основное уравнение гармонических колебаний. Колебательные системы.
22. Метод векторных диаграмм.
23. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний.
24. Свободные затухающие колебания.
25. Параметры затухающих колебаний: коэффициент затухания, время релаксации, логарифмический декремент затухания, добротность.
26. Вынужденные колебания. Резонанс.
27. Свободные электрические колебания в контуре без активного сопротивления.
28. Свободные затухающие электрические колебания.
29. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока и напряжения.
30. Цепи переменного тока.
31. Упругие волны и их характеристики.
32. Уравнения плоской и сферической волн.
33. Фазовая скорость.
34. Стоячие волны.
35. Эффект Доплера.
36. Свойства и особенности распространения акустических волн в различных средах.
37. Электромагнитные волны и их характеристики.
38. Вектор Умова-Пойнтинга.
39. Свойства и особенности распространения электромагнитных волн в различных средах.
40. Ближняя и дальняя зона излучателя.
41. Интерференция света. Опыт Юнга.
42. Временная и пространственная когерентность.
43. Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластинки и клина.
44. Кольца Ньютона.
45. Принцип Гюйгенса-Френеля.
46. Метод зон Френеля.
47. Дифракция Френеля от круглого отверстия и от круглого непрозрачного диска.
48. Дифракция Фраунгофера от щели.
49. Дифракционная решётка.
50. Угловая дисперсия и разрешающая способность решётки.
51. Дифракция рентгеновских лучей.
52. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
53. Закон Брюстера.
54. Двойное лучепреломление.
55. Дисперсия света.
56. Рассеяние и поглощение света.

3 Семестр.

1. Тепловое излучение.
2. Абсолютно чёрное тело.
3. Закон Кирхгофа.
4. Закон Стефана-Больцмана.
5. Законы Вина.
6. Квантовая гипотеза Планка.
7. Свойства фотонов.
8. Фотоэффект.
9. Тормозное рентгеновское излучение.
10. Эффект Комптона.

Согласована на портале № 8858

11. Давление света
12. Гипотеза де Бройля.
13. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
14. Корпускулярно-волновой дуализм.
15. Волновое уравнение Шредингера.
16. Физический смысл Ψ-функции.
17. Смысл квантовых чисел.
18. Принцип Паули.
19. Движение свободной частицы.
20. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме.
21. Квантовый гармонический осциллятор.
22. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
23. Закономерности в атомных спектрах.
24. Модель атома Резерфорда.
25. Модель атома водорода Бора.
26. Опыт Франка и Герца.
27. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
28. Инверсия населённостей. Спонтанное и вынужденное излучения.
29. Принцип работы лазеров.
30. Термодинамический и статистический способы описания коллектива частиц.
31. Химический потенциал.
32. Фермионы и бозоны.
33. Функция распределения.
34. Понятие о фазовом пространстве микрочастиц и его квантовании.
35. Плотность состояний.
36. Функция распределения невырожденного газа (Максвелла-Больцмана).
37. Функция распределения вырожденного газа фермионов (Ферми-Дирака). Энергия Ферми.
38. Функция распределения Бозе-Эйнштейна.
39. Температурная зависимость электропроводности металлов.
40. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы. Полупроводники. Диэлектрики.
41. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
42. Образование и принцип работы p-n-перехода.
43. Диод.
44. Триод.
45. Солнечные элементы.
46. Состав радиоактивного излучения.
47. Протонно-нейтронная модель ядра.
48. Сильное взаимодействие нуклонов.
49. Состав и размер ядра.
50. Дефект массы, энергия связи нуклонов в ядре.
51. Закономерности α- и β-распада.
52. Слабое взаимодействие.
53. Гамма–излучение.
54. Закон радиоактивного распада.
55. Основные типы ядерных реакций.
56. Цепная реакция деления ядер.
57. Основные сведения о ядерной энергетике
58. Термоядерный синтез.
59. Проблемы управляемых термоядерных реакций.
60. Классификация элементарных частиц.
61. Античастицы.
62. Адроны и лептоны.

Согласована на портале № 8858

63. Закон сохранения лептонного заряда.
64. Классификация и структура адронов. Мезоны, барионы, гипероны.
65. Закон сохранения барионного заряда.
66. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны .
67. Сравнительные характеристики четырех видов взаимодействия, существующих в природе

3 Методические материалы

Согласно пункту 12 рабочей программы.

3.1 Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов: В 3 т. – 7-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с. (В библиотеке – 155 экз.).

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 496 с. (В библиотеке – 148 экз.).

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. (В библиотеке – 151 экз.).

2. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 13-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=416.

Т. 2: Электрические и электромагнетические явления. – 12-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=418.

Т. 3: Оптика. Атомная физика. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2009. – 656 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=419.

3. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2007.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=505.

Т. 2: Электричество и магнетизм. – 7-е изд. – 352 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=151 с компьютеров ТУСУР.

Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц. – 6-е изд. – 512 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508.

3.2 Дополнительная литература:

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

2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – 8-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 309 с. (В библиотеке – 99 экз.).

3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 207 с. (В библиотеке – 50 экз.).

4. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. (В библиотеке – 101 экз.).

Согласована на портале № 8858

5. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учебное пособие. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 263 с. (В библиотеке – 100 экз.).

6. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 256 с. (В библиотеке – 100 экз.).

7. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 431 с. (В библиотеке – 496 экз.).

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

9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учебное пособие для втузов. – 12-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 396 с. (В библиотеке – 148 экз.).

10. Козырев А. В. Курс лекций по физике: Учебник. – Томск: ТУСУР, 2007. – 421 с. (В библиотеке – 697 экз.).

11. Калашников Н.П., Кожевников Н.М. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2009. – 160 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=172 с компьютеров ТУСУР.

12. Лозовский В.Н. Курс физики. В 2-х тт. [Электронный ресурс] – 6-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009.

Т. 1: Физические основы механики. Электричество и магнетизм. Физика колебаний и волн. – 576 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=236.

Т. 2: Квантовая физика. Статистическая физика и термодинамика. Современная физическая картина мира. – 608 с. Режим доступа on-line: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=239 с компьютеров ТУСУР.

13. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2011.

Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 432 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2038.

Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 11-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2039.

Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 10-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2011. – 320 с. Режим доступа on-line с компьютеров ТУСУР: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2040.

4. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

4.1 Учебно-методические пособия для практических занятий и самостоятельной работы [Электронный ресурс]:

2.1. Чужков Ю.П. Работа и энергия. Законы сохранения в механике: сборник задач для практических занятий. – Томск: ТУСУР, 2010. – 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1100.

2.2. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Троян Л.А. Молекулярная физика: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 30 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1234.

2.3. Лячин А.В., Магазинников А.Л., Орловская Л.В. Термодинамика. Часть 1: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2009. 43 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1235.

2.4. Галеева А.И., Лячин А.В., Магазинников А.Л. Термодинамика. Часть 2: Сборник тестовых вопросов для самостоятельной работы и для практических занятий. – 2010. 22 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1236.

Согласована на портале № 8858

2.5. Бурачевский Ю.А. Волновая оптика: Методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – 2009. 24 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1233.

2.6. Чужков Ю.П. Элементы атомной физики и квантовой механики: Учебно-методическое пособие. Сборник тестовых вопросов. – Томск: ТУСУР, 2011. – 68 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/1104.

Согласно пункту 12.3.3 рабочей программы.

4.2 Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс]:

3.1. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Динамика маятника Обербека: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/918.

3.2. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе. – 2012. 13 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/923.

3.3. Бурачевский Ю.А. Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора: Методические указания к лабораторной работе. – 2012. 15 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/873.

3.4. Иванова Е. В. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 12 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/863.

3.5. Бурачевский Ю.А. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 14 с. Режим доступа для студентов, сотрудников ТУСУР: http://edu.tusur.ru/training/publications/864

3.6. Бурдовицин В.А., Троян Л.А. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: Методические указания к лабораторной работе. – 2007. 14 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/862.

3.7. Орловская Л.В. Изучение интерференции лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе. – 2010. 9 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/911.

3.8. Федоров М. В., Бурдовицин В. А. Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна: Методические указания к лабораторной работе. – 2009. 11 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/851.

3.9. Захаров Н.А., Кириллов А.М. Исследование спектра атома водорода: Методические указания к лабораторной работе. – 2011. 18 с. Режим доступа свободный для скачивания: http://edu.tusur.ru/training/publications/917.

Согласована на портале № 8858