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-2

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	76	76	часов
5	Самостоятельная работа	68	68	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4442

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) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 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 № 4442

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 квантовой и атомной физики, статистической физики;

– • методов теоретического и экспериментального исследований в физике;

– • методов оценок порядков физических величин.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика-2» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Высшая математика, Теплофизика, Физика-1.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия, законы и модели квантовой и атомной физики, статистической физики

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

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	76	76
Лекции	28	28
Практические занятия	32	32
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	68	68
Подготовка к контрольным работам	6	6
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	28	28
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	144	144

Согласована на портале № 4442

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Квантовая оптика	8	8	8	24	48	ПК-22
2	Атомная физика	8	6	4	18	36	ПК-22
3	Квантовая механика	12	18	4	26	60	ПК-22
	Итого	28	32	16	68	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Планка. Фотоэффект. Фотоны	8	ПК-22
	Итого	8	
2 Атомная физика	Ядерная модель атома. Теория Бора	8	ПК-22
	Итого	8	
3 Квантовая механика	Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект	4	ПК-22
	Атом водорода. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме	8	
	Итого	12	
Итого за семестр		28	

Согласована на портале № 4442

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.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Высшая математика	+	+	+
2	Теплофизика	+		
3	Физика-1	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Безопасность жизнедеятельности	+		

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	
ПК-22	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, 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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 4442

3 семестр			
1 Квантовая оптика	Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры	4	ПК-22
	Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна	4	
	Итого	8	
2 Атомная физика	Туннельный эффект в вырожденном p-n – переходе	4	ПК-22
	Итого	4	
3 Квантовая механика	Изучение спектра атома водорода	4	ПК-22
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Квантовая оптика	Тепловое излучение. Внешний фотоэффект	8	ПК-22
	Итого	8	
2 Атомная физика	Обобщенная формула Бальмера. Теория Бора	6	ПК-22
	Итого	6	
3 Квантовая механика	Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Распределение электронов в атоме	18	ПК-22
	Итого	18	
Итого за семестр		32	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля

Согласована на портале № 4442

3 семестр				
1 Квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-22	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	24		
2 Атомная физика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-22	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
3 Квантовая механика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-22	Защита отчета, Коллоквиум, Компонент своевременности, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
Итого за семестр		68		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		104		

Согласована на портале № 4442

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
3 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
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)

Согласована на портале № 4442

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. 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. Элементы атомной физики и квантовой механики: Сборник тестовых вопросов / Чужков Ю. П. - 2011. 68 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1104, свободный.
2. 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.
3. 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.
4. Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Троян Л. А., Кириллов А. М. - 2009. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/853, свободный.
5. Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе: Руководство к лабораторной работе / Федоров М. В., Лячин А. В. - 2009. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/852, свободный.
6. 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.

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 № 4442

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-2

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. физики Медовник А. В.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4442

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
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Должен знать основные понятия, законы и модели квантовой и атомной физики, статистической физики; Должен уметь решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем; Должен владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов эксперимента) ;

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

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

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-22

ПК-22: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

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

Согласована на портале № 4442

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

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

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 4442

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. Тепловое излучение; 2. Внешний фотоэффект; 3. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона; 4. Фотоны. Давление света; 5. Спектры; 6. Волновые свойства микрочастиц; 7. Элементы квантовой механики.

3.2 Темы коллоквиумов

– Квантовая механика
– Квантовая оптика
– Атомная физика

3.3 Экзаменационные вопросы

– 1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. 2. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. 3. Формула Планка. 4. Внешний фотоэффект. 5. Фотоны Опыт Боте (метод совпадений). 6. Эффект Комптона. 7. Тормозное рентгеновское излучение. 8. Характеристическое рентгеновское излучение. 9. Давление света. 10. Закономерности в атомных спектрах Формула Бальмера. 11. Элементарная теория Бора. 12. Опыт Франка и Герца. 13. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. 14. Принцип неопределённости. 15. Волновое уравнение Шредингера. Физический смысл Ψ-функции. 16. Квантование энергии электрона в одномерной потенциальной яме. 17. Квантовый гармонический осциллятор. 18. Прохождение частицы через потенциальный барьер. 19. Главное и орбитальное квантовые числа. 20. Пространственное квантование (магнитное квантовое число). 21. Спин электрона. Опыт Штерна и Герлаха. 22. Распределение электронов по энергетическим уровням атомов. 23. Принцип Паули. 24. Вынужденное излучение. Лазеры.

3.4 Темы контрольных работ

– Квантовая природа электромагнитного излучения
– Квантовая механика. Спектры

3.5 Темы лабораторных работ

– Исследование спектра атома водорода
– Изучение зависимости энергетической светимости серого тела от температуры
– Внешний фотоэффект. Изучение закона Столетова и проверка формулы Эйнштейна
– Туннельный эффект в вырожденном p-n – переходе

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. 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.,

Согласована на портале № 4442

перераб. и доп.– М.: Физматлит, 2007. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Элементы атомной физики и квантовой механики: Сборник тестовых вопросов / Чужков Ю. П. - 2011. 68 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1104, свободный.
2. 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.
3. 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.
4. Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры: Методические указания к лабораторной работе / Федоров М. В., Троян Л. А., Кириллов А. М. - 2009. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/853, свободный.
5. Туннельный эффект в вырожденном p–n – переходе: Руководство к лабораторной работе / Федоров М. В., Лячин А. В. - 2009. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/852, свободный.
6. 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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 4442