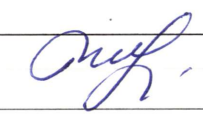


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА 3.2

Направление подготовки/ специальность	19.03.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
	Биотехнология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Зав. кафедрой-руководитель ОЕН ШБИП		Шаманин И.В.
Руководитель ООП		Лесина Ю.А.
Преподаватель		Шошин Э.Б.

2020 г.

1. Роль дисциплины «ФИЗИКА 3.2» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Физика 3.2	4	ОПК(У)-3	способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Р4	ОПК(У)-3.B1	Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников
					ОПК(У)-3.B2	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
					ОПК(У)-3.B3	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными (константами)
					ОПК(У)-3.B4	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
					ОПК(У)-3.Y6	Умеет оценить границы применимости геометрической оптики
					ОПК(У)-3.Y2	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
					ОПК(У)-3.Y3	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
					ОПК(У)-3.Y4	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
					ОПК(У)-3.37	Знает фундаментальные законы оптики, квантовой механики, физики атома и атомного ядра
					ОПК(У)-3.38	Знает основные физические теории оптики, квантовой механики и физики атома и атомного ядра, позволяющие описать явления волновой и квантовой оптики, квантовой механики, и пределы применимости этих теорий

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	ОПК(У)-3	Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	Защита ИДЗ, контрольная работа, тестирование
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	ОПК(У)-3	Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	Защита отчета, контрольная работа
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	ОПК(У)-3	Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	Защита отчета, защита ИДЗ, контрольная работа, тестирование
РД 4	Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики	ОПК(У)-3	Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	Защита отчета: анализ экспериментальных результатов, проверка навыков работы с прикладными программами и средствами компьютерной графики

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам

учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Чем луч естественный отличается от поляризованного? 2. Какие вещества называются оптически активными?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Какие виды оптически активных веществ Вы знаете? 4. В чём состоит гипотеза Фарадея, объясняющая явление вращения плоскости поляризации в оптически активных веществах? 5. От чего зависит угол вращения плоскости поляризации в оптически активных растворах веществ? 6. Почему в опытах по вращению плоскости поляризации необходимо использовать монохроматический свет?
2.	Защита ИДЗ	Дифракционная решетка, содержащая 400 штрихов на 1мм, освещается монохроматическим светом с длиной волны 0,6мкм. Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает решетка и угол дифракции последнего максимума. Вопросы: 1. Что называется дифракционной решеткой? 2. Что называется постоянной дифракционной решетки и как определить её, если задано что на 1 мм приходится 400 штрихов? Как определить число дифракционных максимумов?
3.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Гипотеза де Бройля. Экспериментальные подтверждения существования волн де Бройля. 2. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Атом водорода по Бору. Постулаты Бора.
4.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Частица находится в четвертом возбужденном состоянии в потенциальном ящике шириной L. Определить, в каких точках интервала $0 < X < 3L/4$ вероятность нахождения частицы минимальна. 2. В потенциальном ящике шириной 10^{-8} см спектр электрона носит дискретный характер. Будет ли спектр α-частицы в этом же ящике носить такой же характер? 3. Определить потенциальную, кинетическую и полную энергии электрона, находящегося на первой орбите в атоме водорода. 4. Найти наибольшую и наименьшую длины волн в первой инфракрасной серии спектра водорода (серии Пашена).
5.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Атомная энергетика – реакторы на быстрых нейтронах 1. Перспектива термоядерной энергетики 3. История космонавтики в СССР и РФ 4. Современные проблемы астрофизики

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Ионные двигатели для космических аппаратов Физические принципы современной оптической связи
6.	Презентация	Тематика презентаций По тематике рефератов:
7.	Экзамен	Вариант билета Теоретические вопросы 1. Затухающие колебания в колебательном контуре. Декремент затухания. (3 баллов) 2. Частица в потенциальной яме. (3 баллов) Качественные задачи 1. Что такое интерференция света? При каких условиях она наблюдается? (1,5 баллов) 2. Чем голография отличается от фотографии? (1,5 баллов) 3. Что такое поляризация? (1,5 баллов) 4. Что такое серое тело? Абсолютно черное тело? (1,5 баллов) 5. Вывести формулу радиуса Боровской орбиты. (2 баллов) Количественные задачи 1. Определить расстояние между центральной и пятой светлыми полосами, если угол между зеркалами Френеля $20'$. Длина волны 600нм. Источник находится на расстоянии 20см от линии пересечения зеркал и на расстоянии 2м от экрана. (3 балла) 2. Частица массой 10^{-30} кг в потенциальном ящике шириной 0,3нм. Вычислить разность энергий четвертого и пятого энергетических уровней частицы. Ответ выразить в электрон-вольтах. (3 балла)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы студентом представляется отчет, в котором содержится: название лабораторной работы; цель работы; приборы и материалы; схема экспериментальной установки; основные уравнения и формулы; таблицы с результатами эксперимента; определены искомые величины с подробными вычислениями; построены графики; выведены формулы для расчета погрешностей; рассчитаны погрешности; записан окончательный результат с учетом правил округления; сделан вывод, даны ответы на вопросы. Защита осуществляется путем собеседования с преподавателем по теме работы и обработке

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		измерений по вопросам для защиты лабораторной работы. Вопросы выставлены в свободном доступе для студентов. Суммарный рейтинг за лабораторную работу составляет 2 балла, из них 1 балл за защиту. Критерии оценки защиты лабораторной работы: 0,9- 1 балл - отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному. 0,70 – 0,8 балла - достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов. 0,5 – 0,6 балла - приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов. Не зачтено - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям, или работа выполнена полностью неправильно, либо списана. В этом случае студент должен переделать работу и представить новый отчет ещё раз на защиту.
2.	Защита ИДЗ	ИДЗ студента состоит из двух частей, каждая из которых содержит не менее 24 задач, перечень которых находится в личном варианте ИДЗ каждого студента, и их темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на задачи. Студент представляет ИДЗ в письменном или в печатном виде на проверку преподавателю, в соответствии с требованиями по оформлению. У каждого задания обязательно указывается его номер, приводится полностью текст условия задач, делается краткая запись условия задачи, перевод внесистемных величин в СИ. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность); записывается окончательный ответ. Пример оформления приведен в электронном курсе. ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий практические занятия. Защита ИДЗ проводится в <i>устной</i> или <i>письменной</i> формах. 1. При <i>устной</i> форме защиты, студенту задаются вопросы по применению тех или иных законов физики, определениям, искомых величин, графическим зависимостям и др. Критерии оценки ИДЗ:

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		За полностью правильно решенное ИДЗ и ответы на все вопросы ставится максимальный балл. Если задачи решены не полностью или студент не ответил на вопросы – баллы выставляются пропорционально количеству верно решенных и защищенных задач. 2. При <i>письменной</i> форме защиты, студенту предлагается решить ряд задач на эту тему. Критерии оценки ИДЗ: За полностью правильно решенные задачи ставится максимальный балл. Если задачи решены не полностью – баллы выставляются пропорционально количеству верно решенных задач. В течение недели студент должен решить не менее 3-х задач. ИДЗ соответствует тематике аудиторных занятий, что поможет студенту осознать значимость заданий, предлагаемых для самостоятельного выполнения. Над нерешенными задачами необходимо провести работу над ошибками и сдать преподавателю (если задачи перерешены правильно, за них выставляется 20% от максимально возможных баллов)
3.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится для проверки качества усвоения пройденного материала в письменном виде или устной форме во время аудиторных занятий. Вопросы к коллоквиуму выставлены у студентов в личном кабинете. Студент отвечает на ряд предложенных вопросов, а потом беседует с преподавателем. По результатам собеседования выставляется оценка. Критерии оценивания: 9-10 баллов - отличное понимание предмета, всесторонние знания; 7-8 баллов - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания; 5-6 баллов - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания. Коллоквиум принимают преподаватели, ведущие практические и лабораторные занятия.
4.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменной форме во время аудиторных занятий. Студенту выдается индивидуальный вариант с задачами, по пройденной теме. Студент должен представить в письменном виде решение предложенных задач, оформленных соответствующим образом. При оформлении задач обязательно делается краткая запись условия задачи, перевод внесистемных величин в СИ, поясняющий рисунок, записываются физические законы и формулы, делаются промежуточные выкладки и расчеты, указываются единицы измерения (размерность) записывается окончательный ответ. Преподаватель проверяет работу и выставляет оценку. Критерии оценивания: 5 баллов - работа выполнена отлично, решены все задачи. 4 балла - работа выполнена хорошо, есть неточности в работе. 3 балла - работа выполнена удовлетворительно, есть ошибки или недочеты в оформлении,

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		решены не все задачи.
5.	Реферат	Темы рефератов выставлены в личном кабинете студента. Студент выбирает заранее тему из списка и делает реферат в соответствии с требованиями и представляет его на проверку преподавателю. Реферат должен содержать: титульный лист, содержание работы, актуальность, текст доклада, выводы и список используемой литературы. Преподаватель проверяет реферат и оценивает его. Критерии оценивания: 3 балла - работа выполнена отлично, полностью раскрыта тема реферата. 2 – 2,5 балла - работа выполнена хорошо, полностью раскрыта тема реферата, есть недочеты в оформлении. 1 – 1,5 балла - работа выполнена удовлетворительно, тема реферата раскрыта не полностью, есть недочеты в оформлении.
6.	Презентация	Студенты представляют свои презентации по темам рефератов на конференц-неделе. Доклад с презентацией должен длиться не более 7-10 минут. Презентация должна содержать следующую информацию: название доклада, фамилии докладчиков, актуальность, иллюстрации (видео), основные сведения, графики, выводы и список литературы. После доклада студенты задают вопросы по теме доклада, обсуждают предложенную тему и оценивают выступление. Критерии оценивания: 3 балла - работа выполнена отлично, полностью раскрыта тема доклада, хорошо ориентируется в представленном материале при ответах на вопросы. 2 – 2,5 балла - работа выполнена хорошо, полностью раскрыта тема доклада, есть недочеты в оформлении или плохо ориентируется в представленном материале при ответах на вопросы. 1 – 1,5 балла - работа выполнена удовлетворительно, тема раскрыта не полностью, есть недочеты в оформлении, плохо ориентируется в представленном материале при ответах на вопросы.
7.	Экзамен	В соответствии с приказами от 25.07.2018 г. №58/од Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и №59/од Об утверждении и введении в действие новой редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» экзамен по физике проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы, качественные и количественные задачи. Каждый вопрос билета оцениваться баллом (всего по билету 20 баллов). Экзамен проходит в устной форме. Согласно шкалы оценивания результатов

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2018 /2019 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина Физика 3.2 По направлению: 19.03.01 – Биотехнология	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	80	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	144	час.
	F	0 - 54 баллов			4	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			Экзамен	
Неудовлетвори тельно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине :

РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний
РД 4	Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики
...	...

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Выполнение лабораторных работ	6	9
ТК2	Защита отчета по лабораторной работе	6	9
ТК3	Защита ИДЗ	2	10
ТК4	Коллоквиум	2	20
ТК5	Контрольная работа	2	20
ЭК	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)		12
Промежуточная аттестация:			80
Экзамен			20
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭР1	Выполнение ИДЗ	2	8
ЭР2	Лекция/тест по модулю	2	4
ИТОГО			12

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Реферат	1	3
ДП2	Выступление на конференции	1	3
ДП3	Участие в олимпиаде	1	3
ДП4	Конспекты лекций		3
ИТОГО			12

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	Раздел 1. Электромагнитные волны. Волновая оптика							
1		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 1. Тема лекции Электромагнитные волны и их свойства	2	1	ЭК	1	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			1. Практическое занятие. Тема занятия: Электромагнитные волны и их свойства	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
2		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 2. Тема лекции Интерференция волн, сложение волн. Энергия волны	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			1.Лабораторное занятие : Введение. Теория погрешности	2	1	ТК1 ТК2			ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
3		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 3. Тема лекции: Интерференция света	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			2.Практическое занятие . Тема занятия : Интерференция света.	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
4		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 4. Тема лекции: Дифракция света. Метод зон Френеля	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1	ИР 3	ВР 1
			2.Лабораторное занятие. Лаб. работа № 1	2	1	ТК1 ТК2	3		ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
5		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 5. Тема лекции Дифракция света, дифракционная решетка	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			3.Практическое занятие. Тема занятия Дифракция Френеля и Фраунгофера.	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
6		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 6. Тема лекции Поляризация света	2	1	ЭК	1	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			3.Лабораторное занятие. Лаб. работа № 2	2	1	ТК1 ТК2	3		ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
7		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 7. Тема лекции: Дисперсия, поглощение света	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			4. Практическое занятие. Тема занятия: Поляризация света. Двойное лучепреломление	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
8		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 8. Тема лекции Тепловое излучение	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			4.Лабораторное занятие. Лаб. работа № 3	2	1	ТК1 ТК2	3		ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
9			Конференц-неделя 1							
			Конференция		3	ДП2, ДП1	3+3	Доп1 Доп3	ИР1	
		РД1	Коллоквиум №1		2	ТК4	10	ДОП 2	ИР 1	
		РД2	Контрольная работа		2	ТК5	10	ОСН 1-4	ИР 1	
		РД3	Контролирующие мероприятия							
		РД4	Консультационное занятие		1					
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	40		40			

			Раздел 2. Электромагнетизм, колебания и волны							
10 - 17										
10		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 9. Элементы квантовой механики	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			5.Лабораторное занятие. Лаб.раб.№4	2	1	ТК1 ТК2	3		ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Лекция 10. Тема лекции: Уравнение Шредингера и его применение	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
11		РД1 РД2 РД3 РД4	5.Практическое занятие. Тема занятия: Тепловое излучение.	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Лекция 11. Тема лекции: Уравнение Шредингера и его применение, туннельный эффект	2	1	ЭК	0.5	ОСН 4	ИР 3	ВР 1
12		РД1 РД2 РД3 РД4	6.Лабораторное занятие. Лаб. работа № 5	2	1	ТК1 ТК2	3		ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Лекция 12. Тема лекции: Классическая теория строения атома	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
13		РД1 РД2 РД3 РД4	6. Практическое занятие. Тема занятия: Фотоэффект. Эффект Комптона	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Лекция 13. Тема лекции Элементы физики твердого тела	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
14		РД1 РД2 РД3 РД4	7.Лабораторное занятие. лаб раб №6	2	1	ТК1 ТК2	3		ИР2	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Лекция 14. Тема лекции Многоэлектронные атомы	2	1	ЭК	0.5	ОСН 1-4	ИР3	ВР 1
15		РД1 РД2 РД3 РД4	7. Практическое занятие. Тема занятия: Уравнение Шредингера и его применение.	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Лекция 15.. Тема лекции: Элементы ядерной физики	2	1	ЭК	1	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
16		РД1 РД2 РД3 РД4	8.Лабораторное занятие. Теоретический коллоквиум	2	3	ТК4	10	ОСН 1-4	ИР 3	ВР 1
			СРС Подготовка к занятиям		2			Доп1 Доп2		
			Лекция 16. Тема лекции Элементарные частицы и их свойства	2	1	ЭК	1	Доп1-4	ИР 3	ВР 1
17		РД1 РД2 РД3 РД4	8.Практическое занятие. Тема занятия: Состав и характеристики атомных ядер. Ядерные реакции	2	1	ТК3 ЭР1	1,5	ОСН 1-4	ИР 1	ВР 1
			СРС Подготовка к занятиям		2					
			Конференц - неделя 2							
18		РД1 РД2 РД3 РД4	Конференция		3	ДП2, ДП1	3+3	Доп1 Доп3	ИР1	
			Контрольная работа		2	ТК5	10	Доп1-4	ИР 1	
			Контролирующие мероприятия							
			Консультационное занятие		1					
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	32	40		40			
			ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	64	80		80			
			Экзамен				20			
				64	80		100			

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 5 томах / И.В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2011. — 384 с. —// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/708 . (дата обращения 05.04.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ- Текст: электронный
ОСН 2	Сивухин Д. В. Общий курс физики учебное пособие: в 5 т. Т. 4 : Оптика / Д. В. Сивухин. — 3-е изд., стер. — Москва: Физматлит, 2013. — 792 с. — URL: http://znanium.com/catalog/product/944794 . (дата обращения 05.04.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
ОСН 3	Сивухин Д. В. Общий курс физики учебное пособие: в 5 т. Т. 5: Атомная и ядерная физика . — 3-е изд., стер. / Д. В. Сивухин . — Москва: Физматлит, 2008. — 783 с. — URL: http://znanium.com/catalog/product/944829 (дата обращения 05.04.2017) -Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
ОСН 4	Детлаф А. А. Курс физики : учебник в электронном формате / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 9-е изд. стер. — Москва: Академия, 2014. — URL- — : http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf (дата обращения 05.04.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
ОСН 5	Трофимова Т. И. Курс физики: учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf (дата обращения 05.04.2017) - Режим доступа из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
№ (код)	
ДОП 1	Ландсберг Г. С. Оптика / Г. С. Ландсберг. — 6-е изд. стер.— Москва : Физматлит, 2010. — 848 с
ДОП 2	Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под редакцией С.К. Стафеева. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1671-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56605 . (дата

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Электронный курс Электронный курс	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2062 https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2337
ИР 2	Методические указания к лабораторным работам:	http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
ИР 3	Презентации лекций в Power Point- личные сайты преподавателей	http://portal.tpu.ru/www/sites
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Мультимедийное сопровождение курса физики:	https://mipt.ru/online/genphys/

	обращения 05.04.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
ДОП 3	Тюрин Ю. И. Физика. Оптика: учебник / Тюрин Ю. И., Чернов И. П., Крючков Ю. Ю. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 240 с. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m153.pdf . (дата обращения 05.04.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети НТБ.- Текст: электронный
ДОП 4	Тюрин Ю. И. Физика. Квантовая физика: учебник / Тюрин Ю. И., Чернов И. П., Крючков Ю. Ю. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 320 с. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m152.pdf . (дата обращения 05.04.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
ДОП 5	Тюрин, Ю.И. Физика. Ядерная физика. Физика элементарных частиц. Астрофизика: учебник / Ю.И. Тюрин, И.П. Чернов, Ю.Ю. Крючков. — Томск: ТПУ, 2009. — 252 с. — ISBN 978-5-98298-647-7. — Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10284 . (дата обращения 05.04.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ

Составил:

Доцент

«20» 06 2017 г.

(Шошин Э.Б.)

Согласовано:

Зав. каф. - руководитель ОЕН ШБИП

д.т.н., профессор

«20» 06 2017 г.

(Шаманин И.В.)