

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШФВП
 _____ Сухих Л.Г.
 «__» _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НА 2019-2020 УЧЕБНЫЙ ГОД**

ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

Направление (специальность)	Элитное техническое образование		
ООП			
Номер кластера			
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	Современная физика		
Квалификация	бакалавр		
Базовый учебный план приема (год)	2019		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения		
Лекции, ч	16		
Практические занятия, ч	16		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	32		
Самостоятельная работа, ч	38		
ИТОГО, ч	70		

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ИШФВП
------------------------------	--------------	---------------------------------	--------------

Директор ИШФВП		Сухих Л.Г.
Преподаватель		Евдокимов К.Е.

2019 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина «Прикладная физика» входит в вариативную часть модуля специализации.

Дисциплине «Прикладная физика» предшествует освоение дисциплин (ПЕРЕКВИЗИТЫ): курс физики в объеме школьного базового уровня, курс математики на базовом школьном уровне

Для успешного освоения курса прикладной физики «входные» знания, умения и опыт должны быть получены и развиты у студентов при изучении школьных курсов физики и математики в полном объеме.

Содержание разделов дисциплины «Прикладная физика» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): коррективов нет

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Прикладная физика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов) обучения, в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами:

№ п/п	Направление подготовки	Компетенции по ФГОС, СУОС	Результаты освоения ООП
1	ЭТО	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ОПК-1. Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p>	Р 1

Составляющие результатов освоения ООП

Таблица 1

Результаты освоения ООП, направление подготовки	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код*	Владение опытом	Код*	Умения	Код*	Знания
Р1 ЭТО	УК-1 УК-2	В1.1	Владеет опытом использования физических знаний и	У1.1	Умеет использовать основные законы механики, молекулярной физи-	31.1	Знает основные физические явления и основные законы физики в области механика, молекулярная физика и термодинами-

Результаты освоения ООП, направление подготовки	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код*	Владение опытом	Код*	Умения	Код*	Знания
	ОПК-1 ОПК-2		математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов.		ки и термодинамики, и математических дисциплин в инженерной деятельности		ка; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях
				У1.4	Умеет применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	31.2	Знает основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
		V1.2	Владеет опытом использования в профессиональной деятельности знаний о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях.	У1.3	Умеет использовать методы математического анализа и моделирования при проектировании оборудования, его автоматизации с применением прикладных программ	31.5	Знает основные методы адекватного физического и математического моделирования
		V1.3	Владеет опытом поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, готов представлять ее в	У1.5	Умеет решать стандартные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	31.6	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач

Результаты освоения ООП, направление подготовки	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код*	Владение опытом	Код*	Умения	Код*	Знания
			требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.		технологий		

*- код для программ дисциплин может не совпадать с кодировкой в конкретной программе ООП

В результате освоения дисциплины «Прикладная физика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Планируемые результаты освоения дисциплины

Таблица 2

№ п/п	
	Знания
РД1	Физические явления и основные законы физики, применяемые в важнейших практических приложениях
	Умения
РД2	Решать качественные и количественные задачи из области физики в важнейших прикладных и практических приложениях.
РД3	Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
	Владение опытом (навыками)
РД4	Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. Использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО МИРА

Схема строения материального мира от кварков и лептонов до Вселенной. Фундаментальные частицы: фермионы и бозоны и их роль в строении материального мира. Три поколения фундаментальных фермионов - кварков и лептонов. Универсальный способ взаимодействия фермионов в природе - обмен виртуальными бозонами. Четыре вида фундаментальных бозонов и четыре вида фундаментальных взаимодействий (полей). Глюоны - переносчики адронного (цветового) взаимодействия. Фотон - переносчик электромагнитного взаимодействия. Промежуточные векторные бозоны - переносчики слабого взаимодействия. Гравитон - переносчик гравитационного взаимодействия. Бозон Хиггса. Физические характеристики частиц: динамические переменные и заряды. Единицы измерения. Основные законы сохранения. Адроны - элементарные частицы, состоящие из кварков, обменивающихся глюонами. Конфайнмент кварков как следствие ненаблюдаемости цвета в свободном состоянии. Два простейших вида адронов - барионы и мезоны. Кварковая структура барионов и их классификация. Нуклоны - протоны и нейтроны. Мезоны и их классификация. Внутрядерное взаимодействие нуклонов путем обмена виртуальными пи-мезонами. Свойства внутрядерного взаимодействия. Фундаментальные лептоны и их свойства. Методы исследования элементарных частиц и их взаимодействий. Электромагнитное взаимодействие между лептонами и ядрами. Образование атомов. Химические связи. Молекулы. Жидкости и твердые тела. Возникновение и эволюция Вселенной. Элементы астрофизики. Происхождение звезд и планет. Черные дыры.

Темы лекций:

1. Фундаментальные частицы
2. Фундаментальные взаимодействия
3. Физические характеристики частиц: динамические переменные и заряды
4. Строение адронов. Кварки и глюоны
5. Фундаментальные лептоны и их свойства
6. Методы исследования элементарных частиц и их взаимодействий
7. Атомы, молекулы, жидкости и твердые тела
8. Возникновение и эволюция Вселенной

Темы практических занятий:

1. Основы теоретической и математической физики
2. Элементы физики элементарных частиц
3. Введение в физику ускорителей частиц
4. Основы физики плазменных установок
5. Введение в физику взаимодействия пучков частиц с веществом
6. Элементы оптики и спектроскопии
7. Основы физики наноматериалов
8. Введение в физику экстремальных состояний вещества

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы (<i>оставить необходимое</i>)	Объем времени, ч
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	8
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	6
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации	2
Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ	8
Подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям	8
Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах	2
Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену	4
Всего	38

6. Оценка качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о

промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

– в рамках текущего контроля – 100 баллов,

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) производится по результатам оценочных мероприятий.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Методическое обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) через сайт <http://www.lib.tpu.ru/index.html> и к электронной информационно-образовательной среде университета (<http://portal.tpu.ru/portal/page/portal/www>, ЭИОС ТПУ <http://stud.lms.tpu.ru/>).

Основная литература

- 1 Кузнецов, С. И.. Курс физики с примерами решения задач. Ч. III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2014. — 336 с.
- 2 Савельев, И. В.. Курс общей физики. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2018. — 320 с.
- 3 Высоцкий, М. И.. Современное состояние физики элементарных частиц: курс лекций. — Издательский дом МЭИ, 2016. — 59 с.

Дополнительная литература:

- 1 Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 10-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 431 с
- 2 Иродов И. Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд., стер.. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 216 с

Основная литература

1. Кузнецов, С. И.. Курс физики с примерами решения задач. Ч. III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2014. — 336 с.
Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685
2. Савельев, И. В.. Курс общей физики. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2018. — 320 с.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/106893>

3. Высоцкий, М. И.. Современное состояние физики элементарных частиц: курс лекций. — Издательский дом МЭИ, 2016. — 59 с.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72287

Дополнительная литература

1. Иродов, Игорь Евгеньевич, Задачи по общей физике = Exercises in general physics : учеб. пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лань, 2009. — 416 с.: ил.. — Классическая учебная литература по физике. — Классические задачи и практикумы. Физика. — Рекомендовано Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям. — Парал. загл. англ. — Рек. Науч.-метод. советом по физике М-ва образования и науки РФ.. — ISBN 978-5-8114-0319-6.

Схема доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4875

7.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Материалы, размещенные на персональных сайтах преподавателей <http://portal.tpu.ru/SHRED/s/>

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС ТПУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посред-

ством сети "Интернет".

Функционирование ЭИОС ТПУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
1	<i>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий: компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.</i>	634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43, Учебный корпус №3, учебная аудитория 206, 210, 215
4	<i>Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.</i>	634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №3, учебная аудитория 207, 208
5	<i>Аудитория для самостоятельной работы: ноутбуки – 10 шт.</i>	634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 141

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению (приема 2019 г.): ЭТО.

Программа одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от «__» ____ 201_ г.).

Автор(ы):

доцент

_____/Евдокимов К.Е./

ПОДПИСЬ

Рецензент(ы):

Профессор ИШФВП ТПУ

_____/Пичугин В.Ф./

ПОДПИСЬ

Дополнительные разделы, формируемые для рабочей программы на календарный учебный год

9. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используются следующие образовательные технологии:

Таблица 5

Методы и формы организации обучения

Формы организации обучения	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	Тр.*, Мк**	СРС	К. пр.***
Методы						
IT-методы	+		+			
Работа в команде			+			
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения	+		+		+	
Обучение на основе опыта					+	
Опережающая самостоятельная работа			+			
Проектный метод						
Поисковый метод			+		+	
Исследовательский метод			+		+	
Другие методы						

* – Тренинг, ** – мастер-класс, *** – командный проект

10. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Студент обеспечивается:

- учебными пособиями для изучения содержания теоретического раздела дисциплины «Прикладная физика».
- методическими указаниями для самостоятельной работы по изучению теоретического раздела дисциплины «Прикладная физика» и выполнению индивидуальных заданий по практическому разделу дисциплины;

Текущая самостоятельная работа студентов (СРС).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации, по индивидуально заданным разделам курса; подготовку реферата;
- подготовку доклада для выступления на конференц-неделе;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовку к контрольным работам, коллоквиумам;

– подготовку к зачетам, экзаменам

Творческая самостоятельная работа (ТСР) включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме реферата;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации по темам семинаров и практических занятий;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- участие в конференциях и олимпиадах.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы в соответствии с рейтинг-планом дисциплины организуется следующим образом:

- сдача коллоквиума по текущему материалу; конспект по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- защита индивидуальных домашних заданий;
- презентации по тематике рефератов во время проведения конференц-недель;
- результаты выступления на конференции;
- результаты участия студентов в олимпиадах.

Темы индивидуальных заданий:

1. Фундаментальные частицы и взаимодействия
2. Строение вещества

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Самопроизвольный распад свободного нейтрона и устойчивость его в ядрах
2. Принципы действия ускорителей частиц
3. Два основных способа высвобождения внутриядерной энергии: деление тяжелых и синтез легких ядер
4. Реликтовое излучение

Основная литература

- 1 Кузнецов, С. И.. Курс физики с примерами решения задач. Ч. III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2014. — 336 с.
- 2 Савельев, И. В.. Курс общей физики. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2018. — 320 с.
- 3 Высоцкий, М. И.. Современное состояние физики элементарных частиц: курс лекций. — Издательский дом МЭИ, 2016. — 59 с.

11. Оценочные мероприятия

11.1 По дисциплине (модулю)

Оценочные мероприятия	Кол-во	Баллы	Результаты обучения по дисциплине (модулю), РД
Защита ИДЗ	2	40	РД1, РД2, РД3, РД4
Коллоквиум	2	60	РД1, РД2
ИТОГО		100	

Календарный рейтинг-план освоения дисциплины (модуля) представлен в приложении.

Календарный рейтинг-план выполнения курсового проекта (работы) представлен в приложении.

Программа одобрена на заседании кафедры _____
(протокол № ____ от «__» _____ 201__ г.).

Автор(ы):
доцент


_____/Евдокимов К.Е./
ПОДПИСЬ

Рецензент(ы):
Профессор каф. ЭФ ТПУ


_____/Пичугин В.Ф./
ПОДПИСЬ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

_____ 2019 _____ / _____ 2020 _____ учебный год

ОЦЕНКИ			<p><i><u>«Прикладная физика»</u></i></p> <p>для студентов <u>_1_</u> курса <i>Школы</i> _____</p> <p>по <u>направлению ЭТО</u></p> <p>Лектор: Евдокимов К.Е., доцент ИШФВП</p>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов				
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	32	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	38	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	70	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				2
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов		Итоговый контроль	Зачет	

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Физические явления и основные законы физики, применяемые в важнейших практических приложениях
РД2	Решать качественные и количественные задачи из области физики в важнейших прикладных и практических приложениях
РД3	Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем

РД4	Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. Использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях
-----	---

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Защита ИДЗ	2	40
ТК2	Коллоквиум	2	60
ИТОГО			100
Дополнительные баллы			
ДП1	Реферат	1	3
ДП2	Выступление на конференции	1	3
ДП4	Участие в олимпиаде	1	3
ИТОГО			9

Обязательные виды деятельности студента: Коллоквиумы (с оценкой не ниже 55% от max)

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Семинар	Контр. раб.	Выполнение ИДЗ	Коллоквиум	Вх. контроль			...	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1-7			Раздел 1. Механика															
1	02.09	РД1 РД2 РД4	Лекция 1. Тема лекции: Фундаментальные частицы СРС	2	1													ОСН 1,3 ИР 1 ВР 1
2	09.09	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Основы теоретической и математической физики СРС	2	1					5				5			ДОП 1	
3	16.09	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 2. Тема лекции: Фундаментальные взаимодействия СРС	2	1													ОСН 2,3 ИР 1 ВР 1

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Семинар	Контр. раб.	Выполнение ИДЗ	Коллоквиум	Вх. контроль			...	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
4	23.09	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Элементы физики элементарных частиц СРС	2	1					5				5		ДОП 2	ИР 1	ВР 1
5	30.09	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 3. Тема лекции: Физические характеристики частиц: динамические переменные и заряды. СРС	2	1											ОСН 1,3	ИР 1	ВР 1
6	07.10	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Введение в физику ускорителей частиц СРС	2	1					5				5		ДОП 1	ИР 1	ВР 1
7	14.10	РД1 РД2 РД4	Лекция 4. Тема лекции: Строение адронов. Кварки и глюоны СРС	2	1											ОСН 2,3	ИР 1	ВР 1
8	21.10	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Основы физики плазменных установок СРС	2	1					5				5		ДОП 1	ИР 1	ВР 1
9	28.10	РД1 РД2 РД4	Конференц-неделя 1 Конференц-неделя (Презентации студентов) Теоретический коллоквиум №1 Конференция Контролирующие мероприятия СРС															
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16	19					20	30			50				
10 - 17			Раздел 2. Молекулярная физика															
10	04.11	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Введение в физику взаимодействия пучков частиц с веществом СРС	2	1					5				5		ДОП 1		
11	11.11	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 5. Тема лекции: Фундаментальные лептоны и их свойства СРС	2	1											ОСН 2,3	ИР 1	ВР 1
12	18.11	РД1	Практическое занятие. Тема занятия: Элементы оптики и	2	1					5				5		ДОП 1		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение				
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Семинар	Контр. раб.	Выполнение ИДЗ	Коллоквиум	Вх. контроль			...	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
		РД2 РД3 РД4	спектроскопии СРС		1														
13	25.11	РД1 РД2 РД4	Лекция 6. Методы исследования элементарных частиц и их взаимодействий СРС	2	1											ОСН 1,3	ИР 1	ВР 1	
14	02.12	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Основы физики наноматериалов СРС	2	1					5				5		ДОП 1	ИР 1	ВР 1	
15	09.12	РД1 РД2 РД4	Лекция 7. Тема лекции: Атомы, молекулы, жидкости и твердые тела СРС	2	1											ОСН 1,2	ИР 1	ВР 1	
16	16.12	РД1 РД2 РД4	Практическое занятие. Тема занятия: Введение в физику экстремальных состояний вещества СРС	2	1					5				5		ДОП 1	ИР 1	ВР 1	
17	23.12	РД1 РД2 РД4	Лекция 8. Тема лекции: Возникновение и эволюция Вселенной СРС	2	1											ОСН 1,2	ИР 1	ВР 1	
18 Конференц-неделя	30.12	РД1 РД2 РД4	Конференц-неделя 2																
			Конференц-неделя (Презентации студентов)																
			Практическое занятие. Теоретический коллоквиум №2		3								30			30			
			Конференция																
			Контролирующие мероприятия																
			СРС																
			Консультационное занятие																
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	19					40	60			100					
			Зачет																
			Общий объем работы по дисциплине	32	38					40	60			100					

* заполняется только в тех случаях, когда обучение осуществляется с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Кузнецов, С. И.. Курс физики с примерами решения задач. Ч. III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2014. — 336 с

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Конспекты лекций	Сайт Кафедры

ОСН 2	Савельев, И. В.. Курс общей физики. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. — Лань, 2018. — 320 с.
ОСН 3	Высоцкий, М. И.. Современное состояние физики элементарных частиц: курс лекций. — Издательский дом МЭИ, 2016. — 59 с.

№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 10-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 431 с
ДОП 2	Иродов И. Е. Сборник задач по атомной и ядерной физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд., стер.. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 216 с

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	Видеодемонстрации	Сайт кафедры

