

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Физика 3

|                                                         |                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Материаловедение и технологии материалов          |         |   |
| Специализация                                           | Материаловедение в машиностроении                 |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                 | семестр | 4 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                                 |         |   |

|                                        |                                                                                    |              |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Зав. кафедрой-руководитель<br>ОЕН ШБИП |   | И.В.Шаманин  |
| Руководитель ООП                       |   | О.Ю.Ваулина  |
| Преподаватель                          |  | А.В.Макиенко |

2020г.

# 1. Роль дисциплины «ФИЗИКА 3» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                       | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                |
| Физика 3                                                      | 4       | УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК(У)-1.B1                                                  | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | УК(У)-1.B2                                                  | Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин                                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | УК(У)-1.У1                                                  | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | УК(У)-1.У2                                                  | Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки                                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | УК(У)-1.31                                                  | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | УК(У)-1.32                                                  | Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа                                                                                                                                   |
|                                                               |         | ОПК(У)-3        | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности      | ОПК(У)-3.B7                                                 | Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов                        |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                | ОПК(У)-3.У7                                                 | Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                       |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                          | Код                                                         | Наименование                                          |
|                                                               |         |                 |                          | ОПК(У)-3.37                                                 | Знает фундаментальные законы механики и термодинамики |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                    | Код достижения 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                                                | УК(У)-1.<br>ОПК(У)-3                                     | Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц | защита ИДЗ, контрольная работа, тестирование<br>Тестирование – независимый контроль ЦОКО                |
| РД 2                                          | Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ                                                                             | УК(У)-1<br>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 | УК(У)-1.<br>ОПК(У)-3                                     | Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц | Защита отчета, защита ИДЗ, контрольная работа, тестирование<br>Тестирование – независимый контроль ЦОКО |
| РД 4                                          | Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с                          | УК(У)-1.                                                 | Электромагнитные волны. Волновая оптика Квантовая физика. Физика атомов,                                              | Защита отчета: анализ экспериментальных результатов, проверка навыков работы с                          |

|  |                                                                         |          |                                              |                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики | ОПК(У)-3 | молекул, атомного ядра и элементарных частиц | 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

| <b>% выполнения задания</b> | <b>Соответствие традиционной оценке</b> | <b>Определение оценки</b>                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                    | «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%                   | «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%                   | «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%                    | «Неудовл.»                              | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

**Шкала для оценочных мероприятий экзамена**

| <b>% выполнения заданий экзамена</b> | <b>Экзамен, балл</b> | <b>Соответствие традиционной оценке</b> | <b>Определение оценки</b>                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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**

|    | <b>Оценочные мероприятия</b> | <b>Примеры типовых контрольных заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Защита лабораторной работы   | Вопросы:<br>1. Чем луч естественный отличается от поляризованного?<br>2. Какие вещества называются оптически активными?<br>3. Какие виды оптически активных веществ Вы знаете?<br>4. В чём состоит гипотеза Фарадея, объясняющая явление вращения плоскости поляризации в оптически активных веществах?<br>5. От чего зависит угол вращения плоскости поляризации в оптически активных растворах веществ?<br>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.<br>Вопросы:<br>1. Что называется дифракционной решеткой?<br>2. Что называется постоянной дифракционной решетки и как определить её, если задано что                                                                                                                                      |

|    | Оценочные мероприятия                    | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | на 1 мм приходится 400 штрихов?<br>3. Как определить число дифракционных максимумов?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | Коллоквиум                               | Вопросы:<br>1. Гипотеза де Бройля. Экспериментальные подтверждения существования волн де Бройля.<br>2. Временное и стационарное уравнения Шредингера.<br>3. Атом водорода по Бору. Постулаты Бора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | Контрольная работа                       | Вопросы:<br>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.<br>2. В потенциальном ящике шириной $10^{-8}$ см спектр электрона носит дискретный характер. Будет ли спектр $\alpha$ -частицы в этом же ящике носить такой же характер?<br>3. Определить потенциальную, кинетическую и полную энергии электрона, находящегося на первой орбите в атоме водорода.<br>4. Найти наибольшую и наименьшую длины волн в первой инфракрасной серии спектра водорода (серии Пашена).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5. | Тестирование – независимый контроль ЦОКО | Вопросы:<br>1. В вакууме распространяется вдоль оси $x$ плоская электромагнитная волна. Амплитуда напряжённости электрического поля волны $E_m$ равна 18,8 В/м. Амплитуда напряжённости магнитного поля волны $H_m$ равна _____ (в СИ)<br>$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м<br>1) 0,05; 2) 0,20; 3) 0,10; 4) 0,15.<br>2. Если оптическая разность хода двух интерферирующих волн монохроматического света равна $0,3\lambda$ то разность фаз этих волн равна<br>1) $2,4\pi$ ; 2) $0,3\pi$ ; 3) $0,6\pi$ ; 4) $1,2\pi$ .<br>3. Кванты света с энергией 4,9 эВ вырывают фотоэлектроны из металла с работой выхода 4,5 эВ. Максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона., равен ____ СИ.<br>(Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг; $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж)<br>1) $3,41 \cdot 10^{-25}$ 2) $6,90 \cdot 10^{-25}$ 3) $10,35 \cdot 10^{-25}$ 4) $13,80 \cdot 10^{-25}$ |
| 1. | Реферат                                  | Тематика рефератов:<br>1. Атомная энергетика – реакторы на быстрых нейтронах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | 2. Перспектива термоядерной энергетики<br>3. История космонавтики в СССР и РФ<br>4. Современные проблемы астрофизики<br>5. Ионные двигатели для космических аппаратов<br>6. Физические принципы современной оптической связи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2. | Презентация           | Тематика презентаций:<br>по тематике рефератов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3. | Экзамен               | <b>Вариант билета</b><br><br><b>Часть А ( дать развернутый ответ)</b><br>1. Затухающие колебания в колебательном контуре. Декремент затухания. (4 баллов)<br>2. Частица в потенциальной яме. (4 баллов)<br><br><b>Часть В</b><br><b>По части В ответ обосновать</b><br><b>(по 0,4 балла)</b><br>1. Что такое интерференция света? При каких условиях она наблюдается?<br>2. Чем голография отличается от фотографии?<br>3. Что такое поляризация?<br>4. Что такое серое тело? Абсолютно черное тело?<br>5. Вывести формулу радиуса Боровской орбиты.<br><br><b>Часть С</b><br>1. Определить расстояние между центральной и пятой светлыми полосами, если угол между зеркалами Френеля $20^\circ$ . Длина волны 600нм. Источник находится на расстоянии 20см от линии пересечения зеркал и на расстоянии 2м от экрана. (4 балла)<br>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. (4 балла) |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Защита лабораторной работы | <p>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.</p> <p>Защита осуществляется путем собеседования с преподавателем по теме работы и обработке измерений по вопросам для защиты лабораторной работы. Вопросы выставлены в свободном доступе для студентов.</p> <p>Суммарный рейтинг за лабораторную работу составляет 2 балла, из них 1 балл за защиту.</p> <p>Критерии оценки защиты лабораторной работы:</p> <p><b>0,9- 1 балл</b> - отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному.</p> <p><b>0,70 – 0,8 балла</b> - 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.</p> <p><b>0,5 – 0,6 балла</b> - приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов.</p> <p><b>Не зачтено</b> - 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.</p> |
| 2. | Защита ИДЗ                 | <p>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.</p> <p>Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на задачи.</p> <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>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.</p> <p>ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий практические занятия.</p> <p>Защита ИДЗ проводится в <i>устной</i> или <i>письменной</i> формах.</p> <p>1. При <i>устной</i> форме защиты, студенту задаются вопросы по применению тех или иных законов физики, определениям, искомых величин, графическим зависимостям и др.</p> <p>Критерии оценки ИДЗ:</p> <p>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.</p> <p>2. При <i>письменной</i> форме защиты, студенту предлагается решить ряд задач на эту тему.</p> <p>Критерии оценки ИДЗ:</p> <p>За полностью правильно решенные задачи ставится максимальный балл. Если задачи решены не полностью – баллы выставляются пропорционально количеству верно решенных задач.</p> <p>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.</p> <p>Над нерешенными задачами необходимо провести работу над ошибками и сдать преподавателю (если задачи перерешены правильно, за них выставляется 20% от максимально возможных баллов)</p> |
| 3. | Коллоквиум            | <p>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.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p><b>9-10</b> баллов - отличное понимание предмета, всесторонние знания;</p> <p><b>7-8</b> баллов - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания;</p> <p><b>5-6</b> баллов - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания.</p> <p>Коллоквиум принимают преподаватели, ведущие практические и лабораторные занятия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. | Контрольная работа    | <p>Контрольная работа проводится в письменной форме во время аудиторных занятий. Студенту выдается индивидуальный вариант с задачами, по пройденной теме. Студент должен представить</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    | Оценочные мероприятия                    | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | <p>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.</p> <p>Преподаватель проверяет работу и выставляет оценку.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p><b>5</b> баллов - работа выполнена отлично, решены все задачи.</p> <p><b>4</b> балла - работа выполнена хорошо, есть неточности в работе.</p> <p><b>3</b> балла - работа выполнена удовлетворительно, есть ошибки или недочеты в оформлении, решены не все задачи.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5. | Тестирование – независимый контроль ЦОКО | <p>Тест ориентирован на проверку ключевых предметных результатов обучения (контролируемые индикаторы сформированности компетенций) по основным разделам и темам дисциплины</p> <p>В семестре проводится два рубежных тестирования (РТ). Для каждого РТ на основании графиков прохождения разделов дисциплины «Физика» разработан банк заданий в тестовой форме и ежегодно формируются оценочные средства (индивидуальный билет) для проведения независимого компьютерного тестирования (НКТ).</p> <p>Структура и содержание теста определяются базовой рабочей программой</p> <p>В рамках каждого РТ применяется следующая система оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл;</li> <li>• за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов;</li> <li>• для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.</li> </ul> <p>Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ вносится в рейтинг-план дисциплины, который составляет 15 баллов. В семестре за два РТ по дисциплине «Физика», проводимых в рамках НКТ, максимально возможный суммарный балл – 30 баллов.</p> <p>Спецификация и структура, а также демонстрационный вариант Теста доводится преподавателями до сведения студентов не менее, чем за 1 месяц до начала тестирования. Демонстрационная версия теста располагается на сайте <a href="http://exam.tpu.ru">http://exam.tpu.ru</a> в разделе «Мероприятия» и может быть выполнена каждым студентом неограниченное количество раз.</p> <p>РТ проводится в компьютерной форме в on-line режиме во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию.</p> <p>Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>момента входа студента в Тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. Студент может закончить выполнение Теста до истечения отведённого времени.</p> <p>Ответы тестируемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе «Оценка результатов и компетенций»</p> <p>Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрено проведение тестирования в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей, при необходимости в бланочной форме), продолжительность тестирования составит 135 минут.</p> <p><i>Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.</i></p> <p><i>При результате рубежного тестирования 6 баллов и менее, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти НКТ в резервный день, согласованный с Бюро расписаний ТПУ.</i></p> <p>Результаты РТ обязательно обсуждаются на консультации с преподавателем.</p> |
| 6. | Реферат               | <p>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.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p><b>3</b> балла - работа выполнена отлично, полностью раскрыта тема реферата.</p> <p><b>2 – 2,5</b> балла - работа выполнена хорошо, полностью раскрыта тема реферата, есть недочеты в оформлении.</p> <p><b>1 – 1,5</b> балла - работа выполнена удовлетворительно, тема реферата раскрыта не полностью, есть недочеты в оформлении.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7. | Презентация           | <p>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.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p><b>3</b> балла - работа выполнена отлично, полностью раскрыта тема доклада, хорошо ориентируется в представленном материале при ответах на вопросы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p><b>2 – 2,5 балла</b> - работа выполнена хорошо, полностью раскрыта тема доклада, есть недочеты в оформлении или плохо ориентируется в представленном материале при ответах на вопросы.</p> <p><b>1 – 1,5 балла</b> - работа выполнена удовлетворительно, тема раскрыта не полностью, есть недочеты в оформлении, плохо ориентируется в представленном материале при ответах на вопросы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8. | Экзамен               | <p>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).</p> <p>Экзамен проходит в устной форме.</p> <p>Согласно шкале оценивания результатов</p> <p>18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы;</p> <p>0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.</p> <p>Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.</p> |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
2020/2021 учебный год

| ОЦЕНКИ                                 |   |                 | Дисциплина<br><b>«Физика 3»</b><br><br>по <u>направлению</u><br><br>22.03.01 Материаловедение и технологии материалов | Лекции                   | 32        | час.        |
|----------------------------------------|---|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-------------|
| «Отлично»                              | A | 90 - 100 баллов |                                                                                                                       | Практ. занятия           | 32        | час.        |
|                                        | B | 80 – 89 баллов  |                                                                                                                       | Лаб. занятия             | 24        | час.        |
| «Хорошо»                               | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                       | <b>Всего ауд. работа</b> | <b>88</b> | <b>час.</b> |
|                                        | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                       | CPC                      | 128       | час.        |
| «Удовл.»                               | E | 55 – 64 баллов  |                                                                                                                       | <b>ИТОГО</b>             | 216       | час.        |
|                                        | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                       |                          | 6         | зе.         |
| Зачтено                                | P | 55 - 100 баллов |                                                                                                                       |                          |           |             |
| Неудовлетвори<br>тельно /<br>незачтено | F | 0 - 54 баллов   |                                                                                                                       |                          |           |             |

**Результаты обучения по дисциплине :**

|             |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РД 1</b> | Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности                                                                                               |
| <b>РД 2</b> | Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ                                                                                                                            |
| <b>РД 3</b> | Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний                                                |
| <b>РД 4</b> | 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-<br>во | Баллы      |
|----------------------------------|------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Текущий контроль:</b>         |                                          |            |            |
| <b>ТК1</b>                       | Выполнение лабораторных работ            | 7          | 7          |
| <b>ТК2</b>                       | Защита отчета по лабораторной работе     | 7          | 7          |
| <b>ТК3</b>                       | Защита ИДЗ                               | 2          | 10         |
| <b>ТК4</b>                       | Коллоквиум                               | 2          | 10         |
| <b>ТК5</b>                       | Контрольная работа                       | 2          | 10         |
| <b>НК</b>                        | Независимый контроль ЦОКО                | 2          | 30         |
| <b>ЭК</b>                        | Электронный образовательный ресурс (ДОТ) |            | 6          |
| <b>Промежуточная аттестация:</b> |                                          |            | <b>80</b>  |
| Экзамен                          |                                          |            | 20         |
| <b>ИТОГО</b>                     |                                          |            | <b>100</b> |

**Электронный образовательный ресурс (при наличии):**

| Учебная деятельность /<br>оценочные мероприятия |                       | Кол-<br>во | Баллы    |
|-------------------------------------------------|-----------------------|------------|----------|
| <b>ЭР1</b>                                      | Выполнение ИДЗ        | 2          | 4        |
| <b>ЭР2</b>                                      | Лекция/тест по модулю | 2          | 2        |
|                                                 |                       |            |          |
| <b>ИТОГО</b>                                    |                       |            | <b>6</b> |

**Дополнительные баллы**

| Учебная деятельность /<br>оценочные мероприятия |                            | Кол-<br>во | Баллы     |
|-------------------------------------------------|----------------------------|------------|-----------|
| <b>ДП1</b>                                      | Реферат                    | 1          | 3         |
| <b>ДП2</b>                                      | Выступление на конференции | 1          | 3         |
| <b>ДП3</b>                                      | Участие в олимпиаде        | 1          | 3         |
| <b>ДП4</b>                                      | Виртуальная лаборатория    |            | 5         |
| <b>ИТОГО</b>                                    |                            |            | <b>14</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | 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                                | <b>Раздел 1. Электромагнитные волны. Волновая оптика</b>                                                                                                                                                                         |              |                  |                                |               |                            |                     |               |
| 1      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 1. Тема лекции<br>Электромагнитные волны и их свойства<br>1. Практическое занятие. Тема занятия:<br>Электромагнитные волны и их свойства<br>СРС Подготовка к занятиям                                                     | 2<br>2       | 1<br>1<br>2      | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1               | 0.5<br>1      | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1        | ВР 1          |
| 2      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 2. Тема лекции Интерференция волн, сложение волн. Энергия волны<br>2. Практическое занятие. Тема занятия:<br>Интерференция. Опыт Юнга<br>Лабораторное занятие : Введение. Теория погрешности<br>СРС Подготовка к занятиям | 2<br>2<br>2  | 1<br>1<br>1<br>2 | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1<br>ТК1<br>ТК2 | 0.5<br>1      | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1<br>ИР2 | ВР 1          |
| 3      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 3. Тема лекции: Интерференция света<br>3. Практическое занятие . Тема занятия :<br>Интерференция в тонких пленках.<br>Кольца Ньютона<br>СРС Подготовка к занятиям                                                         | 2<br>2       | 1<br>1<br>2      | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1               | 0.5<br>1      | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1        | ВР 1          |
| 4      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 4. Тема лекции: Дифракция света. Метод зон Френеля<br>4. Практическое занятие. Тема занятия:<br>Метод зон Френеля, Дифракция Френеля<br>Лабораторное занятие. Лаб. работа № 1<br>СРС Подготовка к занятиям                | 2<br>2<br>2  | 1<br>1<br>1<br>2 | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1<br>ТК1<br>ТК2 | 0.5<br>1<br>1 | ОСН 1<br>ОСН 1-4           | ИР 3<br>ИР 1<br>ИР2 | ВР 1          |
| 5      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 5. Тема лекции Дифракция света, дифракционная решетка<br>5. Практическое занятие. Тема занятия<br>Дифракция Фраунгофера.<br>Дифракционная решетка<br>СРС Подготовка к занятиям                                            | 2<br>2       | 1<br>1<br>2      | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1               | 0.5<br>1      | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1        | ВР 1          |
| 6      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 6. Тема лекции Поляризация света<br>6. Практическое занятие. Тема занятия:<br>Поляризация света. Двойное лучепреломление<br>Лабораторное занятие. Лаб. работа № 2<br>СРС Подготовка к занятиям                            | 2<br>2<br>2  | 1<br>1<br>1<br>2 | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1<br>ТК1<br>ТК2 | 0.5<br>1<br>1 | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1<br>ИР2 | ВР 1          |
| 7      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 7. Тема лекции: Дисперсия, поглощение света<br>7. Практическое занятие. Тема занятия:<br>Контрольная работа<br>СРС Подготовка к занятиям                                                                                  | 2<br>2       | 1<br>1<br>2      | ЭК<br>ТК5                      | 0.5<br>5      | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1        | ВР 1          |
| 8      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | Лекция 8. Тема лекции Тепловое излучение<br>8. Практическое занятие. Тепловое излучение<br>Лабораторное занятие. Лаб. работа № 3<br>СРС Подготовка к занятиям                                                                    | 2<br>2<br>2  | 1<br>4<br>1<br>6 | ЭК<br>ТК3<br>ЭР1<br>ТК1<br>ТК2 | 0.5<br>1<br>1 | ОСН 1-4<br>ОСН 1-4         | ИР 3<br>ИР 1<br>ИР2 | ВР 1          |
| 9      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4         | <b>Конференц-неделя 1</b><br><b>Централизованное тестирование</b><br>Конференция<br>Контролирующие мероприятия<br>СРС Подготовка к тестированию                                                                                  |              |                  | НК<br>ДП2, ДП1                 | 15<br>3+3     | ДОП1<br>Доп1<br>Доп3       | ИР 3<br>ИР1         | ВР 1          |

|                |  |                          |                                                                                               |    |    |            |     |              |      |      |
|----------------|--|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|------------|-----|--------------|------|------|
|                |  |                          | Консультационное занятие                                                                      |    | 2  |            |     |              |      |      |
|                |  |                          | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                              | 40 | 58 |            | 34  |              |      |      |
| <b>10 - 17</b> |  |                          | <b>Раздел 2. Электромагнетизм, колебания и волны</b>                                          |    |    |            |     |              |      |      |
| 10             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 9. Элементы квантовой механики                                                         | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 1-4      | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Теоретический коллоквиум                                                | 2  | 4  | ТК4        | 5   | ДОП 2        | ИР 1 |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 2  |            |     |              |      |      |
|                |  |                          | 9.Практическое занятие<br>Тема занятия Фотоэффект, Давление света                             | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | Доп1<br>Доп3 |      |      |
| 11             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 10. Тема лекции: Уравнение Шредингера и его применение                                 | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 1-4      | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | 10.Практическое занятие. Тема занятия: Эффект Комптона, волны де Бройля                       | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | ОСН 1-4      | ИР 1 |      |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Лаб.раб.№4                                                              | 2  | 1  | ТК1<br>ТК2 | 1   |              | ИР2  |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 2  |            |     |              |      |      |
| 12             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 11. Тема лекции: Уравнение Шредингера и его применение, туннельный эффект              | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 4        | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | 11.Практическое занятие. Тема занятия Уравнение Шредингера и его применение                   | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | Доп1<br>Доп2 | ИР 1 |      |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Лаб. работа № 5                                                         | 2  | 1  | ТК1<br>ТК2 | 1   |              | ИР2  |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 2  |            |     |              |      |      |
| 13             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 12. Тема лекции: Классическая теория строения атома                                    | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 1-4      | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | 12. Практическое занятие. Тема занятия: Атом водорода по Бору                                 | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | ОСН 1-4      | ИР 1 |      |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Лаб. раб №6                                                             | 2  | 1  | ТК1<br>ТК2 | 1   |              | ИР2  |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 2  |            |     |              |      |      |
| 14             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 13. Тема лекции Элементы физики твердого тела                                          | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 1-4      | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | 13. Практическое занятие. Тема занятия: Статистические распределения                          | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | ОСН 1-4      | ИР 1 |      |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. лаб раб №7                                                              | 2  | 1  | ТК1<br>ТК2 | 1   |              | ИР2  |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 2  |            |     |              |      |      |
| 15             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 14. Тема лекции Многоэлектронные атомы                                                 | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 1-4      | ИР3  | ВР 1 |
|                |  |                          | 14.Практическое занятие. Тема занятия: защита ИДЗ                                             | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | ОСН 1-4      | ИР 1 |      |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Защита лабораторных работ.                                              | 2  | 1  | ТК1<br>ТК2 | 1   |              | ИР2  |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 2  |            |     |              |      |      |
| 16             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 15.. Тема лекции: Элементы ядерной физики                                              | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | ОСН 1-4      | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | 15.Практическое занятие<br>Тема занятия Состав и характеристики атомных ядер. Ядерные реакции | 2  | 1  | ТК3<br>ЭР1 | 1   | ОСН 1-4      | ИР 1 | ВР 1 |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Теоретический коллоквиум                                                | 2  | 4  | ТК4        | 5   | ОСН 1-4      | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 4  |            |     | Доп1<br>Доп2 |      |      |
| 17             |  | РД1<br>РД2<br>РД3<br>РД4 | Лекция 16. Тема лекции Элементарные частицы и их свойства                                     | 2  | 1  | ЭК         | 0.5 | Доп1-4       | ИР 3 | ВР 1 |
|                |  |                          | 16. Практическое занятие. Тема занятия Контрольная работа                                     | 2  | 4  | ТК5        | 5   | Доп1-4       | ИР 1 |      |
|                |  |                          | Лабораторное занятие. Заключительное занятие                                                  | 2  | 1  |            |     |              |      |      |
|                |  |                          | СРС Подготовка к занятиям                                                                     |    | 4  |            |     |              |      |      |
| 18             |  | РД1<br>РД2               | <b>Конференц - неделя 2</b>                                                                   |    |    |            |     |              |      |      |
|                |  |                          | <b>Централизованное тестирование</b>                                                          |    |    | НК         | 15  | ДОП 2        | ИР 3 | ВР 1 |

|  |  |            |                                                  |    |     |          |     |              |     |  |
|--|--|------------|--------------------------------------------------|----|-----|----------|-----|--------------|-----|--|
|  |  | РД3<br>РД4 | Конференция                                      |    | 6   | ДП2, ДП1 | 3+3 | Доп1<br>Доп3 | ИР1 |  |
|  |  |            | Контролирующие мероприятия                       |    |     |          |     |              |     |  |
|  |  |            | СРС Подготовка к тестированию                    |    | 8   |          |     |              |     |  |
|  |  |            | Консультационное занятие                         |    | 2   |          |     |              |     |  |
|  |  |            | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b> | 48 | 70  |          | 46  |              |     |  |
|  |  |            | <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>                          | 88 | 128 |          | 80  |              |     |  |
|  |  |            | Экзамен                                          |    |     |          | 20  |              |     |  |
|  |  |            | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>          | 88 | 128 |          | 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/708">https://e.lanbook.com/book/708</a> (дата обращения: 12.03.2019) — 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: <a href="http://znanium.com/catalog/product/944794">http://znanium.com/catalog/product/944794</a> . (дата обращения: 12.03.2019) - 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: <a href="http://znanium.com/catalog/product/944829">http://znanium.com/catalog/product/944829</a> . (дата обращения: 12.03.2019) -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- — : <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf</a> (дата обращения: 12.03.2019).- 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: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf</a> (дата обращения: 12.03.2019) - Режим доступа из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный                                                                                                                               |
| № (код) | Дополнительная учебная литература (ДОП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ДОП 1   | Ландсберг, Г С. Оптика: учебное пособие / Г. С. Ландсберг. — 7-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 852 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105019">https://e.lanbook.com/book/105019</a> (дата обращения: 12.03.2019) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ                                                                                                                                         |
| ДОП 2   | Оптика: учебное пособие / В.С. Акиншин, 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:                                                                                                                                                                                                                       |

| № (код) | Название интернет-ресурса (ИР)                 | Адрес ресурса                                                                                                                                                     |
|---------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИР 1    | Электронный курс                               | <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2062">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2062</a>                                                     |
| ИР 2    | Методические указания к лабораторным работам:  | <a href="http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?adf.ctrl-state=13nno0xod7_4">http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?adf.ctrl-state=13nno0xod7_4</a> |
| ИР 3    | Методические указания к практическим занятиям: | <a href="http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?adf.ctrl-state=13nno0xod7_4">http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?adf.ctrl-state=13nno0xod7_4</a> |

| № (код) | Видеоресурсы (ВР)                          | Адрес ресурса                                                                 |
|---------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ВР 1    | Мультимедийное сопровождение курса физики: | <a href="https://mipt.ru/online/genphys/">https://mipt.ru/online/genphys/</a> |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <a href="https://e.lanbook.com/book/56605">https://e.lanbook.com/book/56605</a> (дата обращения: 12.03.2019) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ДОП<br>3 | Тюрин Ю. И. Физика. Оптика: учебник / Тюрин Ю. И., Чернов И. П., Крючков Ю. Ю. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 240 с. — URL: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m153.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m153.pdf</a> . (дата обращения: 12.03.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети НТБ.- Текст: электронный                                                                            |
| ДОП<br>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: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m152.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m152.pdf</a> . (дата обращения: 12.03.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный                                                                  |
| ДОП<br>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/10284">https://e.lanbook.com/book/10284</a> (дата обращения: 12.03.2019) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ |