**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ФИЗИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| Лабораторные занятия | 16 | 16 | часов |
| Самостоятельная работа | 38 | 38 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 3 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 59924

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Дать адекватное современному уровню знаний представление о научной картине мира.
2. Сформировать у студентов ТУСУРа целостное представление о физических процессах и явлениях, протекающих в природе.
3. Сформировать способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных знаний.
4. Сформировать способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Освоение студентами основных понятий, законов и моделей физики.
2. Сформировать способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных знаний.
3. Освоение студентами и умение использовать методы теоретического и экспериментального исследований в физике.
4. Освоение студентами методов оценок порядков физических величин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.2.6.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |

Согласована на портале № 59924

| | | |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа | Способен выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Способен устанавливать причинно-следственные связи между явлениями природы, использовать математический аппарат при решении прикладных задач. |
| | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Способен адекватно оценивать и сравнивать с реальными значениями данные, получаемые в ходе работы. |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.1. Знает фундаментальные разделы наук о земле, основные законы естественнонаучных и математических дисциплин для решения стандартных профессиональных задач | Способен объяснять основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики |
| | ОПК-1.2. Умеет применять базовые знания наук о Земле при решении профессиональных задач в области экологии и природопользования | Умеет использовать физические законы при решении задач профессиональной деятельности. |
| | ОПК-1.3. Владеет базовыми знаниями наук о Земле и природопользовании, навыками использования физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования | Владеет физическим аппаратом для решения профессиональных задач. |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | ОПК-6.1. Знает основы проектирования в профессиональной научно-исследовательской деятельности | Знает основные принципы проведения экспериментальных измерений физических величин при выполнении лабораторных работ и основные приемы анализа экспериментальных данных. |
| | ОПК-6.2. Умеет проектировать, представлять, распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | Умеет планировать проведение эксперимента при выполнении лабораторных работ;<br>выбирать эффективную методику измерения физических величин. |
| | ОПК-6.3. Владеет навыками защиты результатов своей научно-исследовательской деятельности, представления результатов работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и (или) иностранном(ых) языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе | Владеет навыками проведения экспериментальные исследования в рамках лабораторных работ, знаниями и опытом написания отчета по лабораторной работе. |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 70 | 70 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные занятия | 16 | 16 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 38 | 38 |
| Подготовка к тестированию | 6 | 6 |
| Подготовка к контрольной работе | 12 | 12 |
| Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 6 | 6 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6 | 6 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 8 | 8 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

Согласована на портале № 59924

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | | | |
| 1 Механика | 6 | 14 | 4 | 13 | 37 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | 6 | 12 | 4 | 12 | 34 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| 3 Электромагнетизм | 6 | 10 | 8 | 13 | 37 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 16 | 38 | 108 | |
| Итого | 18 | 36 | 16 | 38 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| 1 Механика | Механика. Основные кинематические характеристики поступательного и вращательного движения. законы Ньютона. Силы в механике. Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы и потенциальная энергия. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и неупругий удары. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Движение в поле тяготения | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Основное уравнение динамики абсолютно твердого тела. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 59924

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Микросостояние и макросостояние. Функции состояния. Уравнения состояния идеального и реального газа. Распределение энергии по степеням свободы. Функции процесса. Внутренняя энергия идеального и реального газа. Работа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Теплоёмкость идеального газа. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Распределения молекул по скоростям и кинетическим энергиям. Барометрическая формула. Распределение молекул по потенциальным энергиям (распределение Больцмана). Распределение Максвелла-Больцмана. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Статистический вес и энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Термодинамический смысл энтропии. Тепловые машины. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 59924

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Электромагнетизм | Понятие электростатического поля. Характеристики электрического поля. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности электрических полей. Работа сил электрического поля. Потенциал разность потенциалов. Связь между напряженностью потенциалом. Расчет потенциалов простейших электрических полей. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Поляризованность диэлектрика и диэлектрическая восприимчивость. Электрическое смещение. Электроёмкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Зависимость плотности тока от характеристик носителей тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида. Движение зарядов и токов в магнитном поле. Сила Ампера. Сила Лоренца. Работа, совершаемая при перемещении проводника и контура с током в магнитном поле. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Механика | Кинематика поступательного движения. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Кинематика вращательного движения | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Законы динамики поступательного движения. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Законы динамики вращательного движения. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Работа и энергия. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Законы сохранения. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Контрольная работа по теме "Механика" | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 14 | |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Классические статистики. Распределение Максвелла. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Классические статистики. Распределение Больцмана. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Первое начало термодинамики. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Изопроцессы. Теплоёмкость газов. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Энтропия. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Контрольная работа по теме "Молекулярная физика и термодинамика | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 12 | |
| 3 Электромагнетизм | Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса для напряженности поля | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Электрический ток. Плотность тока. Электрические цепи. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Перемещение проводников с током в магнитном поле. Сила Ампера. Движение зарядов в магнитном поле. Сила Лоренца. | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Явление электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Контрольная работа по теме "Электромагнетизм" | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 10 | |
| | Итого за семестр | 36 | |
| | Итого | 36 | |

Согласована на портале № 59924

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | |
| 1 Механика | Кинематика равноускоренного вращения | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Изучение распределения Максвелла | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Электромагнетизм | Изучение электростатического поля | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Изучение магнитного поля кругового тока | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| Итого | | 16 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| 1 Механика | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Контрольная работа |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 3 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 13 | | |

Согласована на портале № 59924

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Контрольная работа |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Электромагнетизм | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Контрольная работа |
| | Подготовка к защите отчета по лабораторной работе | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Защита отчета по лабораторной работе |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 2 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 3 | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 13 | | |
| Итого за семестр | | 38 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 74 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по лабораторной работе |
| ОПК-6 | + | + | + | + | Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по лабораторной работе |

Согласована на портале № 59924

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| УК-1 | + | + | + | + | Защита отчета по лабораторной работе, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по лабораторной работе |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **3 семестр** | | | | |
| Защита отчета по лабораторной работе | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Лабораторная работа | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 100 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 59924

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2018. — 436 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113945.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/125441.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Механика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Ю. А. Грибов, А. А. Зенин - 2018. 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7662.

2. Молекулярная физика и термодинамика: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / В. А. Бурдовицин - 2018. 85 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7520.

3. Электричество и магнетизм: Учебно-методическое пособие по аудиторным практическим занятиям и самостоятельной работе / Ю. А. Бурачевский - 2018. 137 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7729.

4. Кинематика равноускоренного вращения: Методические указания к лабораторной работе / В. А. Бурдовицин, Л. А. Троян - 2012. 13 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/923.

5. Изучение распределения Максвелла: Методические указания к лабораторной работе / В. А. Бурдовицин - 2018. 9 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7643.

6. Изучение электростатического поля: Методические указания к лабораторной работе по физике / А. С. Климов, А. А. Зенин - 2020. 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9266.

7. Изучение магнитного поля кругового тока: Методические указания к лабораторной работе по физике / А. С. Климов, А. А. Зенин - 2020. 13 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9262.

8. Общие требования и правила оформления отчета о лабораторной работе по физике: Методические указания / А. А. Зенин - 2019. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8957.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 59924

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория волновой оптики: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Монохроматор - 9 шт.;
- Источник света спектра ртути - 6 шт.;
- Источник света спектра водорода - 8 шт.;
- Лабораторный макет "Поляризация света" - 6 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория механики и молекулярной физики: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 232 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: "Молекулярная физика" - 10 шт., "Маятник Обербека" - 10 шт., "Машина Атвуда" - 3 шт., "Момент инерции" - 4 шт.;
- Контроллер измерений - 10 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- LibreOffice;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Расчет погрешностей физических измерений;

Лаборатория электричества и магнетизма: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 219 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный макет "Электричество и магнетизм" - 12 шт.;
- Учебно-лабораторный стенд по электродинамике - 3 шт.;
- Контроллер измерений - 12 шт.;

Согласована на портале № 59924

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ASIMEC;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Расчет погрешностей физических измерений;

### 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Согласована на портале № 59924

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Механика | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 2 Молекулярная физика и термодинамика | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |
| 3 Электромагнетизм | ОПК-1, ОПК-6, УК-1 | Защита отчета по лабораторной работе | Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Согласована на портале № 59924

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

Согласована на портале № 59924

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Точка движется из центра спирали с равномерно убывающей скоростью. При этом величина полного ускорения точки …
   Варианты ответов:
   1. уменьшается;
   2. увеличивается;
   3. не изменяется;
   4. равна нулю.
2. На абсолютно твердое тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин изменяются по линейному закону?
   Варианты ответов:
   1. угловая скорость и угловое ускорение
   2. момент инерции и момент импульса
   3. угловая скорость и момент инерции
   4. угловая скорость и момент импульса
3. Величина момента импульса тела изменяется с течением времени по закону L=t(t+2) (в единицах СИ). Если в момент времени 2 с угловое ускорение составляет 3 рад/с^2, то момент инерции тела (в единицах СИ) равен …
   Варианты ответов:
   1. 2
   2. 1
   3. 0,5
   4. 4
4. На концах невесомого стержня закреплены два маленьких массивных шарика. Стержень может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Стержень раскрутили до угловой скорости ω. Под действием трения стержень остановился, при этом выделилось 4 Дж теплоты. Если стержень раскрутить до угловой скорости ω’ = ω/2, то при остановке стержня выделится количество теплоты (в Дж), равное …
   Варианты ответов:
   1. 0,5
   2. 2
   3. 1
   4. 4
5. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя и холодильника уменьшить на одинаковую величину ΔT, то КПД цикла …
   Варианты ответов:
   1. увеличится
   2. не изменится
   3. уменьшится
   4. для ответа недостаточно данных
6. Во сколько раз увеличится среднеквадратическая скорость молекул идеального газа при повышении абсолютной температуры в 4 раза?
   Варианты ответов:
   1. не изменится
   2. 0,5
   3. 2
   4. 4
7. От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?
   Варианты ответов:
   1. силы притяжения между молекулами
   2. кинетической энергии молекул
   3. силы отталкивания между молекулами
   4. потенциальной энергии взаимодействия молекул
8. Для изолированной системы в равновесном состоянии энтропия системы…

Согласована на портале № 59924

Варианты ответов:
1. минимальна
2. максимальна
3. имеет среднее арифметическое значение
4. имеет отрицательное значение

9. Вектор напряженности электростатического поля, созданного между обкладками плоского конденсатора направлен…
Варианты ответов:
1. от отрицательной обкладки к положительной
2. в сторону возрастания потенциала
3. параллельно обкладкам
4. в сторону убывания потенциала

10. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд –q внутрь сферической поверхности, то поток вектора напряженности электрического поля через поверхность сферы…
Варианты ответов:
1. увеличится
2. уменьшится
3. равен нулю
4. не изменится

11. Магнитный поток сквозь катушку, состоящую из 10 витков, изменяется по закону Ф=t(2-t) мВб. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в катушке в момент времени t=3 с? Ответ представить в миливольтах.
Варианты ответов:
1. 40
2. 10
3. 20
4. 30

12. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно магнитным силовым линиям. Траекторией движения частицы является…
Варианты ответов:
1. прямая
2. парабола
3. спираль
4. окружность

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Список экзаменационных вопросов:

1 Механика.

1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки.
4. Кинетическая энергия. Работа и мощность.
5. Консервативные силы. Потенциальная энергия, связь между потенциальной энергией и силой.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной точки.
7. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси.
8. Момент инерции, теорема Штейнера.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Закон сохранения момента импульса.

2 Молекулярная физика и термодинамика.

1. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
2. Классические статистики (функция распределения Максвелла).
3. Наиболее вероятная, средняя квадратичная и средняя арифметическая скорости молекул газа.
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Согласована на портале № 59924

5. Теплоёмкость газа. Формула Майера.
6. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
7. Адиабатический процесс. Политропические процессы.
8. Обратимый цикл Карно.
9. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
10. Энтропия. Физический и статистический смысл энтропии.

3 Электромагнетизм.

1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей.
2. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора напряжённости электрического поля. Поле бесконечной однородно заряженной плоскости.
3. Потенциал. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
4. Связь между напряжённостью электростатического поля и потенциалом. Расчет разности потенциалов между точками поля (образованного бесконечной заряженной плоскостью, двумя бесконечными заряженными плоскостями, сферической поверхностью, проводящим шаром).
5. Поляризация диэлектриков.
6. Изменение векторов E и D на границе раздела двух диэлектриков.
7. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряжённость поля вблизи поверхности заряженного проводника.
8. Электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома для неоднородного участка цепи.
9. Работа, мощность, Закон Джоуля-Ленца.
10. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
11. Статическое магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Магнитное поле кругового тока. Магнитное поле движущегося заряда.
13. Закон Ампера. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
14. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
15. Эффект Холла.
16. Циркуляция вектора магнитной индукции.
17. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
18. Магнитное поле в веществе. Намагниченность и напряжённость магнитного поля.
19. Магнитные моменты электронов и атомов.
20. Электродвижущая сила (э.д.с.) индукции. Природа явления электромагнитной индукции.
21. Явление самоиндукции. Взаимная индукция.
22. Энергия магнитного поля.
23. Вихревое электрическое поле.
24. Уравнения Максвелла.

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какие условия необходимы и достаточны для обеспечения равноускоренного вращения тела?
2. Как убедиться в наличии равноускоренного вращения?
3. Как направлены относительно друг друга угловая скорость и угловое ускорение точки, если линейная скорость уменьшается со временем?
4. Какое по характеру движение совершает материальная точка, если направление мгновенной скорости v образует с полным ускорением a тупой угол?
5. От каких величин зависит угловое ускорение?
6. Как снизить погрешность измерения?
7. Какое движение тела называется вращательным?
8. Как направлены относительно друг друга угловая и линейная скорости материальной точки совершающей вращательное движение?
9. Запишите уравнения устанавливающие связь между линейными и угловыми характеристиками для материальной точки совершающей вращательное движение?

Согласована на портале № 59924

### 9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Маховик вращался, делая 57 об/с. При торможении он начал вращаться равнозамедленно и через 39 с остановился. Сколько оборотов сделал маховик от начала торможения до остановки?
2. С какой наибольшей скоростью должен идти под дождём человек, чтобы дождь не попадал на ноги, если он держит зонт на высоте 178 см над Землёй так, что край его выступает вперед на 12 см? Капли дождя падают вертикально со скоростью 11 м/с.
3. Через сколько секунд вектор скорости тела, брошенного под углом 32°к горизонту с начальной скоростью 11 м/с, будет составлять с горизонтом угол 14°?
4. Определить начальную скорость, с которой тело брошено вертикально вверх, если на высоте 11 м оно было два раза с интервалом во времени 3 с.
5. С балкона бросили мячик вертикально вверх с начальной скоростью 18 м/с. Через 7 с мячик упал на Землю. Определить скорость мячика в момент удара о Землю.

### 9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Кинематика равноускоренного вращения
2. Изучение распределения Максвелла
3. Изучение электростатического поля
4. Изучение магнитного поля кругового тока

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

## 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 59924

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 59924

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
протокол № 86 от «20» 11 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий обеспечивающей каф. Физики | Е.М. Окс | Согласовано, 99053dca-2aae-4b14-9bb4-8377fd62b902 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745 |
| Профессор, каф. физики | А.С. Климов | Согласовано, 3ad9472f-31be-4051-a091-9e227bbc551b |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. физики | А.А. Зенин | Разработано, 589731db-f1ab-40b5-953d-e7e91edcb958 |

Согласована на портале № 59924