

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЮТИ

Чинахов Д.А.
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 2.2			
Направление подготовки/специальность	21.05.04 «Горное дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Горное дело		
Специализация	«Горные машины и оборудование»		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
Руководитель ООП			Тимофеев В.Ю.
Преподаватель			Соболева Э.Г.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результаты освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Р1	УК(У)-1.В1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи
			УК(У)-1.У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи
			УК(У)-1.З1	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
ОПК(У)-1	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		ОПК(У)-1.В5	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
			ОПК(У)-1.У5	Умеет выбирать закономерность для решения задач электричества и магнетизма, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.З5	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине ¹		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания основных физических явлений и основных законов физики (границы их применимости) для анализа комплексных инженерных задач в области своей профессиональной деятельности.	УК(У)-1
РД-2	Выполнять расчеты качественных и количественных физических задач в	ОПК(У)-1

	важнейших практических приложениях при анализе и решении комплексных инженерных проблем.	
РД-3	Выполнять обработку и анализ физических измерений, полученных при проведении физического эксперимента.	ОПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ²	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Электростатика	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 2. Постоянный электрический ток	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	30
Раздел (модуль) 3. Электромагнетизм	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 4. Колебания и волны	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электростатика

Данный раздел посвящен основам электростатики, рассматривающий взаимодействие неподвижных заряженных тел в пустоте, отвлекаясь от всех видов полей и взаимодействий, кроме электромагнитного. Раскрываются основные понятия (напряженность электрического поля, вектор электрической индукции, плотность заряда и т.д.) и законы (принцип суперпозиции, теорема Гаусса, закон сохранения заряда и т.д.). Особое внимание уделяется решению задач по взаимодействию заряженных тел, напряженности поля точечных зарядов, потенциалу поля точечных зарядов, энергии плоского конденсатора и т.д.

Темы лекций:

1. *Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Точечный заряд. Закон Кулона – основной закон электростатики**. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. Электрический диполь. Поле диполя. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Закон Гаусса в интегральной форме. Примеры применения закона Гаусса для вычисления электрических полей: поле равномерно заряженной сферы, поле равномерно заряженной бесконечной

плоскости, поле двух равномерно заряженных бесконечных плоскостей, поле бесконечной равномерно заряженной нити, поле равномерно заряженного шара. Понятие о дивергенции векторной функции. Закон Гаусса в дифференциальной форме.

2. *Работа сил электростатического поля.* Консервативность электростатических сил. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциальная энергия заряда в поле другого заряда. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Потенциальная энергия заряда в поле системы зарядов. Принцип суперпозиции для потенциалов. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между вектором напряженности и потенциалом.

3. *Проводники и диэлектрики.* Полярные и неполярные молекулы. Полярные и неполярные молекулы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электростатической индукции. Закон Гаусса для вектора электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электростатической индукции на границе раздела диэлектриков. Поляризация ориентационная и деформационная*. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики и их свойства. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводниках. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Электростатическая индукция.

4. *Емкость проводников.* Взаимная емкость. Конденсаторы. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.

Темы практических занятий:

1. Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля.
2. Работа электрического поля. Потенциал. Теорема Гаусса и её применение к расчёту полей.

Названия лабораторных работ:

1. Измерение сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона.
2. Определение удельного заряда e/m электрона с помощью вакуумного диода.

Раздел 2. Постоянный электрический ток

Раздел посвящен основам электродинамики, рассматривающий явления и процессы, обусловленные движением электрических зарядов или макроскопических заряженных тел. Раскрываются условия возникновения электрического тока, движение зарядов в электрическом поле, основные законы постоянного тока. Особое внимание уделяется решению задач по движению зарядов в электрическом поле, использованию закона Ома для участка цепи, сопротивлению проводников, закону Джоуля-Ленца и т.д.

Темы лекций:

1. *Электрический ток.* Условие существования тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи.

2. *Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.* Работа и мощность электрического тока.

3. *Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения.* Электропроводность газов. Несамостоятельный газовый разряд. Теория самостоятельного газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Процессы, способствующие возникновению самостоятельного газового разряда. Типы самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой.

4. *Понятие о плазме.* Электропроводность плазмы. Ток в вакууме. Закон Богуславского-Лэнгмюра. Контактные явления.

Темы практических занятий:

1. Электроёмкость. Энергия электростатического поля. Законы постоянного тока.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение закона Ома и правил Кирхгофа электрических цепей.
2. Измерение электроёмкости конденсаторов с помощью мостика Соти.

Раздел 3. Электромагнетизм

Раздел посвящён основам магнетизма: магнитное поле, электромагнитная индукция, магнетики, сила Лоренца, переменный ток, электромагнитные колебания и волны, теория Максвелла, полупроводники. Раскрываются условия возникновения магнитного поля, основные законы магнетизма. Особое внимание уделяется решению задач, определяющих связь между напряжённостью и индукцией магнитного поля в вакууме, поле кругового тока и соленоида, поле прямого тока, по использованию силы Ампера, силы Лоренца, работы по перемещению проводника в магнитном поле и т.д.

Темы лекций:

1. *Магнитное поле.* Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. Закон полного тока в интегральной форме. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: поле бесконечного прямого тока, поле соленоида, поле тороида. Закон полного тока в дифференциальной форме.

2. *Действие магнитного поля на проводники с током.* Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока – ампер.

3. *Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.* Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Циклотрон*. Эффект Холла*. Удельный заряд частиц. Масс-спектрометрия*. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции как следствие закона сохранения энергии.

4. *Вихревое электрическое поле.* Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Относительность разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное. Бетатрон*.

Темы практических занятий:

1. Магнитное взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа и Ампера.
2. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.

Названия лабораторных работ:

1. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
2. Определение напряжённости магнитного поля соленоида.

Раздел 4. Колебания и волны

Раздел содержит основные представления о механических и электромагнитных колебаниях. Показана аналогия в описании колебательных процессов разной природы, рассмотрены закономерности образования и распространения механических и электромагнитных волн. Особое внимание уделяется решению задач по механическим и электромагнитным колебаниям, упругим и электромагнитным волнам.

Темы лекций:

1. *Кинематика гармонических колебаний.* Энергия гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятники. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний.

2. *Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний.* Фигуры Лиссажу*. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

3. *Волны в упругой среде.* Продольные и поперечные волны. Механизм образования упругих волн. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны, волновое число, волновой вектор, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Энергия упругих волн. Объемная плотность энергии упругих волн. Вектор Умова. Стоячие волны. Эффект Доплера. Распространение волн в атмосфере*.

4. *Электромагнитные колебания и волны.* Квазистационарные токи. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие и вынужденные колебания. Электрический резонанс. Переменный ток. Электромагнитные волны. Дифференциальные уравнения плоской электромагнитной волны и их решения. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Диаграмма направленности*. Шкала электромагнитных волн*.

Темы практических занятий:

1. Механические колебания.
2. Электромагнитные колебания. Переменный ток.
3. Механические и электромагнитные волны.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение работы электронного осциллографа.
2. Определение частоты вынужденных колебаний гибкого шнура

Примечание: Символом * отмечены вопросы для самостоятельного изучения.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к контрольным работам, к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. 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. – ISBN 978-5-8114-3989-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113945> (дата обращения: 11.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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. – ISBN 978-5-8114-4714-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125441> (дата обращения: 11.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Том 2 : Электричество и магнетизм – 2019. – 360 с. – ISBN 978-5-8114-4102-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115201>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. – 10-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 322 с. – ISBN 978-5-00101-498-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/94160>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Электростатика, электрический ток, электромагнетизм. Часть II: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I–II курсов всех направлений и форм обучения / сост.: Э.Г. Соболева; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2020. – 81 с.

Дополнительная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов https://www.studmed.ru/view/trofimova-ti-kurs-fiziki_000fd726e5d.html

2. Трофимова Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для ВПО. https://www.hse.ru/data/2012/04/10/1251363572/Trofimova_Zad_reschenia.pdf

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Физика 2.2» <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=681>

2. Виртуальный лабораторный практикум по физике <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2183§ion=1>

3. Лекционный курс «Колебания. Геометрическая и волновая оптика. Квантовая физика. Атомная и ядерная физика» <https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=139>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение:

Libre Office

Windows

Chrome

Firefox ESR

PowerPoint

Acrobat Reader

Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий	Доска аудиторная – 1 шт., компьютер – 1

	всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, учебный корпус № 2, аудитория № 1	шт., проектор – 1 шт., стол – 15 шт., стул – 30 шт., экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., плакат – 2 шт., информативные стенды, портреты
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, учебный корпус № 2, аудитория № 15	Доска аудиторная – 1 шт., стол – 13 шт., стул – 15 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., плакат – 40 шт., лабораторные установки по разделу «Механика» – 7 шт., лабораторные установки по разделу «МКТ и термодинамика» – 3 шт., лабораторные установки по разделу «Электростатика и законы постоянного тока» – 9 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.04 «Горное дело» / «Горные машины и оборудование» / «Горные машины и оборудование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Соболева Э.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол от «20» апреля 2017 г. № 314).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
к.т.н., доцент

подпись

 /Солодский С.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	СП от «28» июня 2018 г. № 328
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОПТ от «06» июня 2019 г. № 8
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8