

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП

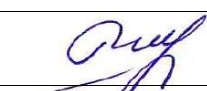
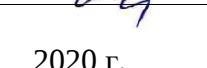
Чайковский Д.В.

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА 2.1

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазовое дело		
Специализация	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП
Зав. кафедрой-руководитель ОЕН ШБИП			Шаманин И.В.
Руководитель ООП			Брусник О.В.
Преподаватель			Ефремова Н.А.

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.В6	Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников
			ОПК(У)-2.В7	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
			ОПК(У)-2.В8	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными
			ОПК(У)-2.В9	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
			ОПК(У)-2.У9	Умеет оценить границы применимости классической электродинамики
			ОПК(У)-2.У10	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ОПК(У)-2.У11	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ОПК(У)-2.У12	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-2.315	Знает фундаментальные законы электродинамики
			ОПК(У)-2.316	Знает основные физические теории электродинамики, позволяющие описать явления электродинамики, и пределы применимости этих теорий

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

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	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Электростатика	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	68
Раздел (модуль) 2. Электромагнетизм. Колебания и волны	РД1-РД4	Лекции	16
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	68

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Электростатика

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Поле диполя. Закон Гаусса в интегральной форме и дифференциальной форме, применение теоремы к расчету полей. Работа, потенциал, связь напряженности и потенциала. Проводники и диэлектрики. Закон Гаусса для вектора электростатической индукции. Емкость проводников. Электрический ток. Условие существования тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для полной цепи. Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения. Электропроводность газов. Типы самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой. Понятие о плазме. Электропроводность плазмы. Ток в вакууме. Закон Богуславского-Лэнгмюра. Контактные явления.

Темы лекций:

1. Введение. Электрический заряд и его свойства. Методы измерения электрического заряда

2. Электростатическое поле в вакууме.
3. Теорема Гаусса и ее применение
- Лекция 4. Работа, потенциал, связь напряженности и потенциала
5. Проводники в электрическом поле. Энергия поля
6. Диэлектрики в электрическом поле
7. Диэлектрики в электрическом поле. Поле на границе диэлектриков
8. Постоянный ток

Темы практических занятий:

1. Закон Кулона. Поле точечного заряда.
2. Поле распределенного заряда
3. Теорема Гаусса и ее применение
4. Работа, потенциал, связь напряженности и потенциала.
5. Проводники в электрическом поле. Емкость. Энергия поля.
6. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков
7. Движение заряженных частиц в электрическом поле
8. Контрольная работа.

Названия лабораторных работ:

1. Э-01. Моделирование и исследование электрических полей.
2. Э-05. Исследование зависимости сопротивления металлов от температуры и определение температурного коэффициента сопротивления металлов.
3. Э-06. Измерения электроемкости с помощью мостика Соти.
4. Э-07. Определение заряда иона водорода.
5. Э-05а. Исследование температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение энергии активации проводимости.
6. Э-09. Исследование термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электрона из металла.
7. Э-11. Определение удельного заряда электрона с помощью вакуумного диода.
8. Э-12. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли
9. Э-18. Исследование полупроводниковых приборов.
10. Э-16. Измерение напряженности магнитного поля соленоида
11. Э-17. Снятие кривой намагничивания и определение характеристик ферромагнетика.
12. Э-21. Исследование плазмы положительного столба тлеющего разряда
13. Э-23. Измерение больших сопротивлений и емкостей методом релаксационных колебаний
14. Э-24. Измерение логарифмического декремента и добротности колебательного контура.
15. Э-25. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний в параллельном колебательном контуре.
16. Э-32. Распределение Максвелла термоэлектронов по скоростям
17. КЭ-13. Исследование плазмы положительного столба тлеющего разряда.
18. МодЭ-03. Электростатическое поле.
19. МодЭ-04. Движение заряженной частицы в кулоновском поле.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Закон полного тока в интегральной форме и его применение. Ротор векторной функции. Закон полного тока в дифференциальной форме. Действие магнитного поля на проводники с током и заряженные частицы. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Магнетики. Понятие о колебательном движении. Гармонические колебания, затухающие и вынужденные колебания. Волны, электромагнитные волны.

Темы лекций:

1. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Закон полного тока и его применение
3. Сила Лоренца и сила Ампера
4. Магнитное поле в веществе
5. Электромагнитная индукция
6. Гармонические ЭМ колебания. Сложение колебаний
7. Затухающие и вынужденные ЭМ колебания
8. Уравнения Максвелла

Темы практических занятий:

1. Постоянный ток.
2. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока
3. Действие магнитных полей на проводники и контуры с током
4. Действие магнитных полей на движущиеся заряженные частицы.
5. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля
6. Гармонические колебания. Сложение колебаний
7. Затухающие и вынужденные колебания.
8. Контрольная работа

Названия лабораторных работ:

1. Э-15. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.
2. Э-16. Измерение напряженности магнитного поля соленоида.
3. Э-17. Снятие кривой намагничения и определение характеристик ферромагнетика.
4. КЭ-13. Исследование плазмы положительного столба тлеющего разряда.
5. Э-19. Измерение больших сопротивлений и емкостей методом релаксационных колебаний.
6. Э-22. Измерение логарифмического декремента и добротности колебательного контура.
7. Э-29. Определение скорости звука, модуля Юнга и внутреннего трения акустическим методом
8. Э-34. Резонанс токов.
9. МодЭ-01. Движение заряженной частицы во взаимно перпендикулярных электрическом и магнитном полях.
10. МодЭ-02. Движение заряженной частицы в параллельных электрическом и магнитном полях
11. МодК-01. Свободные гармонические колебания
12. Э-16а. Исследование магнитных полей с помощью измерительной катушки

13. КЭ-05. Распределение Максвелла термоэлектронов по скоростям
14. МодК-02. Затухающие колебания
15. МодК-03. Сложение перпендикулярных колебаний.
16. МодК-04. Сложение колебаний. Биения
17. МодК-06. Гармонический анализ
18. МодК-07. Связанные колебания.
19. МодК-05. Вынужденные колебания.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, отчетов по лабораторным работам;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

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 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: / И. В. Савельев . — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань , 2016. — 496 с.: ил.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Для вузов. В 5 т. Т. III. Электричество: учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 656 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72015> . (дата обращения: 05.04.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
3. Детлаф А. А. Курс физики: учебник в электронном формате / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 9-е изд. стер. — Москва: Академия, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf>. (дата обращения: 05.04.2017) - Режим доступа: из сети НТБ ТПУ.-Текст: электронный
4. Трофимова Т. И. Курс физики: учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf> (дата обращения: 05.04.2017) -Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. — 10-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 322 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94160> (дата обращения: 05.04.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ- Текст: электронный

2. Каликинский, И. И. Электродинамика: учебное пособие / И.И. Каликинский. - 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 159 с. (Высшее образование. Магистратура).-URL: <http://znanium.com/catalog/product/406832> -Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. — 7-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 265 с.- Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66334> . (дата обращения: 05.04.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
4. Кравченко Н. С. Лабораторный практикум по изучению моделей физических процессов на компьютере. Механика. Жидкости и газы. Колебания и волны. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Н. С. Кравченко, О. Г. Ревинская. . — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. . — Доступ из сети НТБ ТПУ. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m65.pdf>. (дата обращения: 05.04.2017) - Режим доступа: из сети НТБ ТПУ.- Текст: электронный

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» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1927>
Материалы представлены 16 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, варианты индивидуальных домашних заданий для самостоятельной работы, тесты.
2. Методические указания к лабораторным работам:
http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Методические указания к практическим занятиям:
http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
4. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
Document Foundation LibreOffice;
Adobe Acrobat Reader DC.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Компьютер – 1 шт; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 210	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 207	Компьютер – 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 208	Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 103	Компьютер - 7 шт.; Принтер - 1 шт; Комплект учебной мебели на 29 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Прибор "Резонанс" - 1 шт.;Лабораторная установка"Закон Фарадея"Р2411200 - 1 шт.;Лабораторная установка"Магнитный момент в магнитном поле"Р2430400 - 1 шт.;Лаборат.установка Эффект Холла - 1 шт.;Лабораторная работа "Эффекты Дебая -Сирса" - 1 шт.;ЛУ Измерения скорости звука в металлах - 1 шт.;Прибор для исследования ферромагн. - 1 шт.;Прибор Удельный заряд - 1 шт.;Установка лаборат " Определение теплоемкости металлов " - 1 шт.;Лаборат.установка Удельный заряд электрона e/m - 1 шт.;Лаборат.установка Электрич.явления на контактах - 1 шт.;ЛУ Измерения скорости звука методом стоячей волны - 1 шт.;Генератор Г4-83 - 1 шт.;Лаборат.установка Распределение Максвелла - 1 шт.;ЛУ Зависимость сопротивления металлов и полупроводников от температуры. - 1 шт.;Лабораторная работа "Распространение звука в твердых телах" - 2 шт.;Источник питания Б 5-49 - 1 шт.;Лабораторная установка "Мостик Уитсона постоянного тока"Р2410200 - 1 шт.;Прибор Б 5-44 - 1 шт.;Прибор для получения магнитного поля - 2 шт.;Прибор Лехера - 1 шт.;Прибор "Температура" - 1 шт.;Блок питания GPS-1830D - 1 шт.;Лабораторная установка "Изучение полного контура"Р2440611 - 1 шт.;Учебно-лабораторный комплекс по физике - 1 шт.;ЛУ Измер.логарифм.декремента и добротности колебательн.контура - 1 шт.;ЛУ Изуч. явления гистерезиса ферромагнетиков - 1 шт.;ЛУ Опред.скорости звука резонансным методом - 1 шт.;ЛУ Электромагнитные волны в двухпроводн.линии - 1 шт.;Набор для опытов СВЧ - 1 шт.;Осциллограф ОСУ-20 - 1 шт.;Источник питания Б 5-44 - 1 шт.;Лаборат.установка Термоэлектронная эмиссия - 1 шт.;Лабораторная установка "Ферромагнитный гистерезис"Р2430711 - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и

обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
(приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Ефремова Н.А.

Программа одобрена на заседании ТХНГ ИПР (протокол от «27» июня 2017 г. № 39).

Руководитель выпускающего отделения
И.о. зав.каф. – руководитель ОНД на правах кафедры
д.г.-м.н, профессор


подпись /И.А. Мельник /