

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.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Физика 2.2			
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	6	
	Практические занятия	4	
	Лабораторные занятия	4	
	ВСЕГО	14	
Самостоятельная работа, ч		130	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП
Заведующий кафедрой - руководитель ОЕН			И.В. Шаманин
Руководитель ООП			А.В. Воронин
Преподаватель			Н.С. Кравченко

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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)-1	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Р1	ОПК(У)-1.B8	Владеет опытом анализа информационных источников, в том числе интернет-источников
			ОПК(У)-1.B9	Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях
			ОПК(У)-1.B10	Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными
			ОПК(У)-1.B11	Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации
			ОПК(У)-1.Y8	Умеет оценить границы применимости электродинамики
			ОПК(У)-1.Y9	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
			ОПК(У)-1.Y10	Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия
			ОПК(У)-1.Y11	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
			ОПК(У)-1.38	Знает фундаментальные законы электродинамики
			ОПК(У)-1.39	Знает основные физические теории электродинамики, позволяющие описать явления электродинамики, и пределы применимости этих теорий

2. Место дисциплины (модуля) 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	Индикатор
---	-----------

Код	Наименование	достижения компетенции
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	УК(У)-1 ОПК(У)-1
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	УК(У)-1 ОПК(У)-1
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	УК(У)-1 ОПК(У)-1
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	УК(У)-1 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	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Электростатика	РД1-РД4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	65
Раздел (модуль) 2. Электромагнетизм. Колебания и волны	РД1-РД4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	65

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. Электростатическое поле в вакууме
2. Диэлектрики в электростатическом поле

Темы практических занятий:

1. Электростатическое поле в вакууме

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование и исследование электрических полей.
2. Исследование зависимости сопротивления металлов от температуры и определение температурного коэффициента сопротивления металлов.
3. Измерения емкости с помощью мостика Соти.
4. Определение заряда иона водорода.
5. Исследование температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение энергии активации проводимости.
6. Исследование термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода электрона из металла.
7. Определение удельного заряда электрона с помощью вакуумного диода.
8. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли
9. Исследование полупроводниковых приборов.
10. Измерение напряженности магнитного поля соленоида
11. Снятие кривой намагничивания и определение характеристик ферромагнетика.
12. Исследование плазмы положительного столба тлеющего разряда
13. Измерение больших сопротивлений и емкостей методом релаксационных колебаний
14. Измерение логарифмического декремента и добротности колебательного контура.
15. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний в параллельном колебательном контуре.
16. 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.

Раздел 2. Электромагнетизм. Колебания и волны

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, действие магнитного поля на заряженные частицы и токи

Темы практических занятий:

1. Магнитное поле, действие магнитного поля на заряженные частицы и токи

Названия лабораторных работ по разделу:

1. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.
2. Измерение напряженности магнитного поля соленоида.
3. Снятие кривой намагничивания и определение характеристик ферромагнетика.
4. КЭ-13. Исследование плазмы положительного столба тлеющего разряда.
5. Измерение больших сопротивлений и емкостей методом релаксационных колебаний.
6. Измерение логарифмического декремента и добротности колебательного контура.
7. Определение скорости звука, модуля Юнга и внутреннего трения акустическим методом
8. 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. 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 (модуля) 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, виртуальных лабораторных работ 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;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; учебно-исследовательских проектах
- 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 томах / И.В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. — 500 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98246> . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

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> . — 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>. - 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> . -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> . — 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:.-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> . — 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>.- Режим доступа: из сети НТБ ТПУ.- Текст: электронный

6.2. Информационное обеспечение

1. Электронный курс «Физика 2» <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=832>
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. Режим доступа: http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа: 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/>

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

1. Microsoft Office Standard 16 Академическая лицензия
2. Компьютерные программы «Комплект лабораторных работ для изучения моделей физических явлений и процессов на компьютере Laboratory Simulations». По разработано в ТПУ. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2011618353 от 24.10.2011

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных занятий по разделу «Электричество и магнетизм»: 634034 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43 ,Учебный корпус №3, Учебная аудитория 117, 216	Комплект оборудования: - комплексы лабораторных работ – 28 шт, компьютер -5 шт
2	Специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: «Комплекс лабораторных работ по изучению моделей физических процессов и явлений на компьютере» 634034 Томская область, г. Томск, Советская улица, д.73, стр. 1 ,Учебный корпус №19 Учебная аудитория 531	Комплект оборудования: - компьютер -20 шт
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 142	Комплект оборудования: - компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
4	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 141	Комплект оборудования: - компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
5	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, учебный корпус №19, учебная аудитория 140.	Комплект оборудования: - компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт.
6	Специализированная учебная лаборатория «Электричество и магнетизм»: 634034. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43. Корпус №3, ауд.102,103	Комплект оборудования: - комплексы лабораторных работ – 20 шт, компьютер -2 шт..

7	Специализированная учебная аудитория «Компьютерный класс» для проведения практических и лабораторных работ, тестового контроля 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д.73, стр. 1. корпус №19, ауд.528,527	Комплект оборудования: - компьютеры – 36 шт, - проектор 1шт
8	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Лекционные аудитории) 634034. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.43. корпус №3, ауд..210, ауд..215	Комплект оборудования: - компьютер – 4шт;- проектор - 1 шт; - интерактивный планшет; - аудиосистема

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли » (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчики:

Должность		Ф.И.О.
Доцент		Кравченко Н.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6, от 5.06.2018 г.)

Заведующий кафедрой –
 руководитель ОАР
 к.т.н, доцент



/ Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
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	От «28» июня 2019 г. № 18а
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	Протокол от «01» сентября 2020 г. № 4а