

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.
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА 2.1			
Направление подготовки/специальность	27.03.05 Инноватика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инноватика		
Специализация	Предпринимательство в инновационной деятельности		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
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 отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Шаманин И.В.
			Корниенко А.А.
			Евдокимов К.Е.

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)-7	Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологии в инновационной деятельности	Р7	ОПК(У)-7.B1	Владение опытом применения математического, химического, физического анализа и информационных технологий в инновационной деятельности
			ОПК(У)-7.U1	Умение применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности
			ОПК(У)-7.31	Знание основ математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к модулю естественнонаучных и математических дисциплин 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)-7
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	ОПК(У)-7
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	ОПК(У)-7
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)-7

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
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 емкости 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.

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 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 намагничивания 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-справочная 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**):

1. Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic
2. LibreOffice.
3. Cisco Webex Meetings.
4. Zoom.
5. Adobe Acrobat Reader DC.
6. Adobe Flash Player.
7. Google Chrome.

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 контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 210	Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR
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, 215	Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
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, 117	Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 3 шт.; Стол лабораторный - 23 шт.;
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, 104	Прибор Магнитное поле - 1 шт.; Прибор Плазма - 1 шт.; Прибор Термоэлектронная эмиссия - 1 шт.; Цифровой мультиметр APPA-207 - 2 шт.; Блок питания GPS-1830D - 1 шт.; Осциллограф ОСУ-20 - 5 шт.; ЛУ Измерения частоты колебаний звукового диапазона - 1 шт.; ЛУ Определения ускорения свободного падения - 1 шт.; Прибор Гофман - 1 шт.; Прибор Термоэлектричество - 1 шт.; Прибор Ферромагнетики - 1 шт.; Лаборат.установка Тлеющий разряд - 1 шт.; Прибор GPS-3030D 0-30V-3A - 1 шт.; Прибор по исследованию термоэлектр. - 1 шт.; Установка лаборат "Определение теплоемкости металлов" - 1 шт.; Прибор "Холла" - 1 шт.; Прибор Резонанс - 1 шт.; Прибор Электрополе - 1 шт.; ЛУ Иссл. магнитного поля с измерительной катушкой - 1 шт.; Прибор "Магнитное поле" - 1 шт.; Прибор Соленоид - 1 шт.; Прибор Стержни - 1 шт.; Прибор для получения магнитного поля - 1 шт.; Прибор Эффект Хелла - 1 шт.; Кюветница оптическая - 1 шт.; Прибор Максвелл - 1 шт.; Прибор Т-зависимость - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Компьютер - 3 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom
5.	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	Лабораторная установка "Мостик Уитсона постоянного тока" P2410200 - 1 шт.; Учебно-лабораторный комплекс по физике - 1 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Блок питания GPS-1830D - 1 шт.; Лабораторная установка "Закон Фарадея" P2411200 - 1 шт.; Лабораторная установка "Магнитный момент в магнитном поле" P2430400 - 1 шт.; Осциллограф ОСУ-20 - 1 шт.; Прибор для исследования ферромагн. - 1 шт.; Прибор Удельный заряд - 1 шт.; Лаборат.установка Электрич. явления на контактах - 1 шт.; Источник питания Б 5-44 - 1 шт.; Прибор "Температура" - 1 шт.; Лаборат.установка Эффект Холла - 1 шт.; Лабораторная работа "Эффекты Дебая - Сирса" - 1 шт.; ЛУ Измерения скорости звука методом стоячей волны - 1 шт.; Установка лаборат "Определение теплоемкости металлов" - 1 шт.; Лабораторная работа "Распространение звука в твердых телах" - 2 шт.; Лаборат.установка Термоэлектронная эмиссия - 1 шт.; Лабораторная установка "Ферромагнитный гистерезис" P2430711 - 1 шт.; ЛУ Изуч. явления гистерезиса ферромагнетиков - 1 шт.; Набор для опытов СВЧ - 1 шт.; Прибор Лехера - 1 шт.; ЛУ Зависимость сопротивления металлов и полупроводников от температуры. - 1 шт.; Лабораторная установка "Изучение полного контура" P2440611 - 1 шт.; ЛУ Измер. логарифм. декремента и добротности колебательн. контура - 1 шт.; ЛУ Электромагнитные волны в двухпроводн. линии - 1 шт.; Прибор для получения магнитного поля - 2 шт.; Лаборат.установка Распределение Максвелла - 1 шт.; Лаборат.установка Удельный заряд электрона e/m - 1 шт.; ЛУ Измерения скорости звука в металлах - 1 шт.; ЛУ Опред. скорости звука резонансным методом - 1 шт.; Прибор

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		"Резонанс" - 1 шт.; Прибор Б 5-44 - 1 шт.; Генератор Г4-83 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 29 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 7 шт.; Принтер - 1 шт. Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; Putty
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1 528	Проектор Epson EB-925 - 1 шт.; Шкаф для документов - 5 шт.; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; NI LabVIEW 2009 ASL; Wolfram Mathematica 12 Academic Network; Zoom Zoom
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1 531	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 3 шт.; Стеллаж - 15 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 2 шт. ТПУ Комплекс Laboratory Simulations; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.03.05 Инноватика профиль «Инноватика» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Кравченко Н.С.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры инженерного предпринимательства (протокол от «22» мая 2017 г. №9).

Директор ШИП
к.т.н.

 /А.А. Осадченко/
подпись