

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Д.В. Чайковский

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 2

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инжиниринг электропривода и электрооборудования		
Специализация	Электропривод и автоматика		
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	24	
	ВСЕГО	88	
Самостоятельная работа, ч		128	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

**Диф.
зачет**

Обеспечивающее
подразделение

ОЕН ШБИП

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на
правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

И.В. Шаманин

П.В. Тютёва

Н.С. Кравченко

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.2З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.3В2	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-2.3У2	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)-2.3З2	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма

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 достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.3
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и информационных технологий	И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.3
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.3
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	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.3

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 1. Электростатика	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	14
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	58
Раздел 2. Электромагнетизм. Колебания и волны	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	18
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	70

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. Законы постоянного тока. Расчет электрических цепей.

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.

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

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 (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;
- 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, 2018. – Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 500 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/98246> (дата обращения: 10.04.2018). – 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> (дата обращения: 10.04.2018). – 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: 10.04.2018). – 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: 10.04.2018). – 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: 10.04.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

1. 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: <https://znanium.com/catalog/document?pid=406832> (дата обращения: 10.04.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

2. 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: 10.04.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. 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: 10.04.2018). – Режим

доступа: из сети НТБ ТПУ. – Текст: электронный.

4.2. Информационное обеспечение

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. Электронный курс «Виртуальный лабораторный практикум по физике» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2336>
Курс представляет собой комплект виртуальных лабораторных работ. Материал структурирован по темам курса и содержит: методические указания к выполнению лабораторных работ, тесты для проверки знаний, формы отчета.
3. Методические указания к лабораторным работам. Режим доступа http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
4. Методические указания к практическим занятиям. Режим доступа http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4

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

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

1. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
2. Adobe Acrobat Reader DC
3. Document Foundation LibreOffice
4. Google Chrome

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	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 301	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 312	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)	Комплект оборудования для проведения занятий: Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Цифровой мультиметр APPA-207 - 2 шт.; ЛУ Определения ускорения свободного падения - 1

	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 104	шт.;Прибор Соленоид - 1 шт.;Прибор Т-зависимость - 1 шт.;Прибор Эффект Хелла - 1 шт.;ЛУ Измерения частоты колебаний звукового диапазона - 1 шт.;Прибор по исследованию термоэлектр. - 1 шт.;Прибор Электрополе - 1 шт.;Прибор для получения магнитного поля - 1 шт.;Лаборат.установка Тлеющий разряд - 1 шт.;Прибор "Магнитное поле" - 1 шт.;Прибор GPS-3030D 0-30V-3A - 1 шт.;Прибор Термоэлектричество - 1 шт.;Прибор Ферромагнетики - 1 шт.;Блок питания GPS-1830D - 1 шт.;Прибор "Холла" - 1 шт.;Прибор Магнитное поле - 1 шт.;Прибор Максвелл - 1 шт.;Прибор Плазма - 1 шт.;Кюветница оптическая - 1 шт.;Прибор Гофман - 1 шт.;Прибор Резонанс - 1 шт.;ЛУ Иссл. магнитного поля с измерительной катушкой - 1 шт.;Прибор Термоэлектронная эмиссия - 1 шт.;Установка лаборат "Определение теплоемкости металлов" - 1 шт.;Осциллограф ОСУ-20 - 5 шт.;Прибор Стержни - 1 шт.; Компьютер - 3 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, 43, 103	Комплект оборудования для проведения занятий: Комплект учебной мебели на 29 посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.;Гумба 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.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 7 шт.

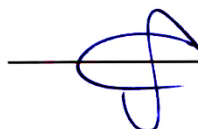
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Инжиниринг электропривода и электрооборудования» по специализации «Электропривод и автоматика» направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника приема 2018 г, очная форма обучения.

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЕН ШБИП		Н.С. Кравченко

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 22.06.2018 г. № 7).

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на правах
кафедры ОЭЭ
к.т.н, доцент

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	от 27.08.2018 г. № 4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 27.06.2019 г. № 6
2021/2022 учебный год	1. Обновлено цели и результаты освоения дисциплины (изменены коды компетенций, индикаторов достижения компетенций, владением опытом, умений и знаний) 2. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 3. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	От 31.08.2021 г. № 1

Дополнить пункт «1. Цели освоения дисциплины» и «3. Планируемые результаты обучения по дисциплине» настоящей рабочей программы и изложить в следующей редакции:

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.2З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
ОПК(У)-32	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-3.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-3.3В2	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-3.3У2	Умеет выбирать закономерность для решения задач электричества и магнетизма, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-3.332	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-3.3
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и информационных технологий	И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-3.3
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-3.3
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	И.УК(У)-1.1, И.УК(У)-1.2, И.ОПК(У)-3.3

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