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 2019 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Физика 2.1** | | | | | | |
|  |  | | | | | |
| Направление подготовки/ специальность | **21.05.02 Прикладная геология** | | | | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | **Прикладная геология** | | | | | |
| Специализация | **Геология нефти и газа** | | | | | |
| Уровень образования | высшее образование – специалитет | | | | | |
|  |  | | | | | |
| Курс | 2 | семестр | | **3** | | | |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **6** | | | | | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | | | | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | | | **8** | |
| Практические занятия | | | | **6** | |
| Лабораторные занятия | | | | **6** | |
| ВСЕГО | | | | **20** | |
| Самостоятельная работа, ч | | | | | **196** | |
| ИТОГО, ч | | | | | **216** | |
|  |  | | | | | |
|  |  | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации | **экзамен** | | Обеспечивающее подразделение | | | **ОЕН** |
|  |  | | | | | |
| Заведующий кафедрой - руководитель ОЕН на правах кафедры |  | | | | | И.В. Шаманин |
| Руководитель ООП |  | | | | | Л.А. Строкова |
| Преподаватель |  | | | | | Стучебров С.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** | **Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Наименование** | |
| УК(У)-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК(У)-1.В1 | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера | |
| УК(У)-1.В2 | Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин | |
| УК(У)-1.У1 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера | |
| УК(У)-1.У2 | Умеет обобщать усвояемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки**.** | |
| УК(У)-1.З1 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера | |
| УК(У)-1.З2 | Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа | |
| ОПК(У)-5 | Способен организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований | ОПК(У)-5.В2 | Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов | |
| ОПК(У)-5.У2 | 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)-5.З2 | Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма | |

**2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к базовой части 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 | УК(У)-1  ОПК(У)-5 |
| РД 2 | Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ | УК(У)-1  ОПК(У)-5 |
| 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)-5 |
| 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)-5 |

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 | **98** |
| **Раздел (модуль) 2.**  **Электромагнетизм. Колебания и волны** | РД1-РД4 | Лекции | **4** |
| Практические занятия | **4** |
| Лабораторные занятия | **4** |
| Самостоятельная работа | **98** |

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. Электроемкость 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 и веществе
2. Электрический ток в различных средах.

**Темы практических занятий:**

1. Электростатическое поле в вакууме и веществе

**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 намагничения 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. Электродинамика.
2. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания.

**Темы практических занятий:**

1. Магнитное поле, действие магнитного поля на заряженные частицы и токи
2. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания. Защита ИДЗ

**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 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: 12.03.2019) — 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: 12.03.2019) — 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: 12.03.2019) - 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: 12.03.2019) -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: 12.03.2019) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ- Текст: электронный
2. Каликинский, И. И. Электродинамика: учебное пособие / И.И. Каликинский. - 3-e изд., перераб. и доп. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 159 с. (Высшее образование. Магистратура).-URL: <http://znanium.com/catalog/product/406832> (дата обращения: 12.03.2019) - 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: 12.03.2019) — 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: 12.03.2019) -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.

1. Методические указания к лабораторным работам:

<http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4>

1. Методические указания к практическим занятиям:

<http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU **-** [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/defaultx.asp)

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

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

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Google Chrome;
5. Zoom 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 всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43  210 | Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест;  Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, 203 | Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест;  Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 3 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43  117 (ЭЛ) | Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 3 шт.; Стол лабораторный - 23 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.02 «Прикладная геология», специализация «Геология нефти и газа» (приема 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | Подпись | ФИО |
| Профессор |  | Пичугин В.Ф. |
| Профессор |  | Шеремет Е.С. |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,

д.г-м.н., доцент



\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Гусева Н.В./

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Учебный год** | **Содержание /изменение** | **Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)** |
| 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. | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020 |