

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.

«20» 06 2020 г.

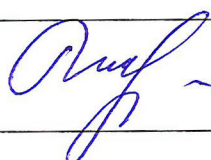
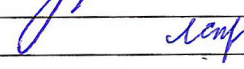
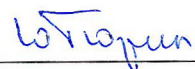
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2015 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| 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  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | Шаманин И.В.  |
|  | Строкова Л.А. |
|   | Тюрин Ю.И.    |

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                                                                                                                                                                 | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-5        | Способен организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований | Р1, Р7                      | ОПК(У)-5.B2                                                 | Владеет опытом анализа информационных источников, том числе интернет-источников                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.B3                                                 | Владеет опытом элементарных навыков в постановке эксперимента и исследованиях                                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.B4                                                 | Владеет опытом анализа результатов решения задач, выполненных лабораторных работ, правильного оформления и анализа графического материала, сравнения с известными процессами, законами, постоянными |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.B5                                                 | Владеет опытом оценки погрешности измерений, нахождения точных ответов на поставленные вопросы, использования компьютерных средств обработки информации                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.У2                                                 | Умеет оценить границы применимости классической электродинамики                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.У3                                                 | Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.У4                                                 | Умеет выбирать закономерность для решения задач, исходя из анализа условия                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.У5                                                 | Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.36                                                 | Знает фундаментальные законы электродинамики                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                          |                             | ОПК(У)-5.37                                                 | 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)-5    |
| РД 2                                          | Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ                                                                                                                            | ОПК(У)-5    |
| РД 3                                          | Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний                                                | 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 | ОПК(У)-5    |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации

представлены в календарном рейтинге-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.<br/>Электростатика</b>                      | РД1-РД4                                      | Лекции                    | 4                 |
|                                                                   |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    | 98                |
| <b>Раздел (модуль) 2.<br/>Электромагнетизм. Колебания и волны</b> | РД1-РД4                                      | Лекции                    | 4                 |
|                                                                   |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                   |                                              | 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. 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
2. Диэлектрики в электростатическом поле. Защита ИДЗ

##### **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, действие магнитного поля на заряженные частицы и токи
2. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания

### Темы практических занятий:

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

### 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 5 т. Т. 2: Электричество и магнетизм / И. В. Савельев . — 5-е изд. — Санкт-Петербург: Лань , 2011. — 352 с.: ил. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=705](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=705). (дата обращения: 15.03.2016) - Режим доступа: из сети НТБ ТПУ.-Текст: электронный
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: 15.03.2016) — 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: 15.03.2016) - 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: 15.03.2016) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный

### **Дополнительная литература**

1. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 9-е изд. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 319 с.: ил.
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> (дата обращения: 15.03.2016) - 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: 15.03.2016) — 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: 15.03.2016) - 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 1». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1590> 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](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](http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4)

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru>

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 (заполняется при наличии)**

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<br>634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 140 | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Активная акустическая система RCF K70 5 Bt - 4 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 108 посадочных мест. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 210            | Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 206            | Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест                                                                                                                                                                                                           |
| 4 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43, 207            | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест                                                                                                                                                                                                                              |
| 5 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)                                                      | Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 5 шт.; Проектор Epson EB-925 - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                |

| № | Наименование специальных помещений                                     | Наименование оборудования |
|---|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|   | 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 528 |                           |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геология нефти и газа» (приема 2015 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО        |
|-----------|---------|------------|
| Доцент    |         | Тюрин Ю.И. |

Программа одобрена на заседании кафедры ГРПИ (Протокол заседания каф. ГРПИ № 28 от 30.08.2016).

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) |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 2017/2018 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания каф. ГРПИ № 38 от 25.05.2017      |
| 2018/2019 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018              |
|                         | 5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы).                                        | Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018              |
| 2019/2020 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019              |
| 2020 / 2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020              |