

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой ГГЭЭС

аббревиатура кафедры



А.А. Ачитаев

подпись

инициалы, фамилия

« 18 » марта 2020 г.

Саяно-Шушенский филиал СФУ

полное наименование института

кафедра «Гидроэнергетики,

гидроэлектростанций,

электроэнергетических систем и

электрических сетей»

и кафедры реализующей дисциплину/специализацию

## Программа практики

Учебная практика

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

### 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки

### 13.04.02.06 Гидроэлектростанции

код и наименование профиля/специализации

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Саяногорск 2020

## **1 Общая характеристика практики**

1.1 Вид практики – учебная практика.

1.2 Тип практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

1.3 Способ проведения – выездная.

1.4 Форма проведения: непрерывно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения учебной практики.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования**

<b>Универсальные компетенции (УК)</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
<b>Общепрофессиональные компетенции (ПК)</b>	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1).

## **3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования**

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская;
- технологическая;
- педагогическая;
- организационно-управленческая;

- проектный;
- эксплуатационный;
- наладочный;
- конструкторский.

Учебная практика базируется на естественнонаучных и профессиональных дисциплинах основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

#### 4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объём практики: 6 з.е.

Продолжительность: 4/216 (недель/акад. часов)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Организация практики: - оформление в организации; - вводный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности	4	Допуск к работе
2	Проведение первичного инструктажа на рабочем месте	4	Допуск к работе
3	Сбор материалов	72	Регистрация в дневнике по практике
4	Разработка технического решения по актуальной проблеме в части эксплуатации оборудования ГЭС,	72	Техническое решение
5	Обработка, систематизация и анализ фактического и литературного материала	36	Регистрация в дневнике по практике
6	Изучение проектной документации	18	Раздел отчёта, контрольные вопросы
7	Подготовка отчета по практике	10	Защита отчета

#### 5 Формы отчётности по практике

Формой отчетности по практике является отчет по практике. Отчет включает описание всех видов работ по программе практики. Оценка отчета и

в целом производственной практики проставляется в «Дневнике прохождения практики» обучающегося.

Таблица 5.1 Критерии оценки отчёта по практике

Характеристика отчёта по практике	Традиционная (4-х уровневая шкала оценки)	
	Работа выполнена в полном объёме с высоким качеством. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно.	92-100
Работа выполнена в полном объёме, но некоторые вопросы освещены недостаточно. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	84-91	
Работа выполнена в соответствии с заданием, но объем ее недостаточен. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	83-75	хорошо
Работа соответствует заданию, но некоторые вопросы не рассмотрены. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно, но не аккуратно	74-67	
Работа соответствует заданию на 75%. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно, но не аккуратно	58-66	удовлетворительно
Работа соответствует заданию на 60%, но пробелы в ней не носят существенного характера	50-57	
Работа выполнена менее чем на 50%	менее 50	
		неудовлетворительно

## **6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

С учётом специфики организации, в которой проводится практика, разрабатываются контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по этапам учебной практики.

## **7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения учебной практики**

Основная литература:

1. Электроэнергетика [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Шаров [и др.]. - М.: ФОРУМ -ИНФРА-М, 2013. - 384 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат).

2. Толстихина Л.В. Параметры электрооборудования и режимы электроэнергетических систем в примерах и иллюстрациях: учебное пособие

для практических занятий / Л. В. Толстихина. -Саяногорск : СШФ СФУ, 2010. - 180 с.

3. Красник, Валентин Викторович. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственнопрактическое издание / В. В. Красник. -М.: ЭНАС, 2012. - 319 с.: ил.

4. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: Учебник / С.А. Ульянов. - 2-е изд., стер. -М.: АРИС, 2010. - 520 с.

5. Бобров А.Э. Расчеты электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие/А. Э. Бобров, А. М. Дяков, В. Б. Зорин. – 2010. - (pdf, 1,5 Мб). <http://catalog.sfu-kras.ru> ,БД Технические науки

6. Короткие замыкания и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова и В. А. Старшинова. -М.: МЭИ, 2012. - 568 с. : ил.

7. Гидроэнергетика [Текст]: учебник / Т. А. Филиппова [и др.]. - 2-е изд., перераб. -Новосибирск: НГТУ, 2012. - 620 с.: ил. - (Учебники НГТУ).

8. Гидротехнические сооружения [Текст]: в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов, и др. Под ред. Л.Н.Рассказова. -М.: Стройиздат, 2011 -Ч.1. - 576с.: ил.

9. Гидротехнические сооружения [Текст]: в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н.Рассказова. -М. Стройиздат, 2011 -Ч.2. - 528с.

10. Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды [Текст]: учебное пособие / М. В. Нестеров, И. М. Нестерова. -Минск: Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2012. - 682 с. : граф., табл., рис. (Высшее образование).

11. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости) [Текст]: учебник для вузов / Р. Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. -М.: Бастет, 2013. - 672 с. : ил.

12. Васильев, Ю. С. Гидроэнергетические установки [Текст]: краткий конспект лекций / Ю. С. Васильев, В. В. Елистратов: Министерство образования и науки Российской Федерации. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. - 128 с.: ил.

13. Энергетические сооружения. Приложения к методическим указаниям "Проектирование бетонной водосливной плотины на не скальном основании в составе комплексного гидроузла" : варианты заданий для выполнения курсового проекта / Сиб. федерал. ун-т, Саяно-Шушенский филиал) ; сост. Н. П. Ульянова. -Саяногорск; Черемушки: СШФ СФУ, 2012. - 64 с.

14. Долин П.А. Электробезопасность. Теория и практика: учебное пособие для вузов/ П.А.Долин, В.Т.Медведев, В.В.Корочков, А.Ф.Монахов; под ред. В.Т.Медведева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд.дом МЭИ, 2012. – 280 с., ил.

15. Электрические станции и сети: сборник нормативных документов.

Официальные тексты по состоянию на 01.03.2006 г. -М: ЭНАС, 2012. -720 с. - (Нормативная база).

16. Правила устройства электроустановок [Текст]: вопросы и ответы: учебно-практическое пособие / авт.-сост.: С.С. Бодрухина. - [7-е изд.]. - Москва: КноРус, 2011. - 288 с. Гужов Н. П.

17. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (далее – ПОТэ): 04.08.2014 Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н, зарегистрированы в Минюсте России 12.12.2013 № 30593. – Техэксперт, КонсультантПлюс.

18. Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций: РД 153-34.0-03.205-2001/ Министерство энергетики РФ. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. - 160 с.

19. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. -Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 383 с. : ил., табл. ("Высшее образование")

20. Справочник по проектированию электрических сетей: справочное издание / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро; Ред. Д.Л. Файбисович. - 4-е изд., перераб. и доп. -М.: ЭНАС, 2012. - 376 с.

21. Передача и распределение электрической энергии [Текст]: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. -3-е изд. -перераб. М.: Кнорус, 2012. - 720 с.

22. Герасименко А.А. Производство, передача и распределение электрической энергии. Расчет и анализ электрических режимов электропередач: учебно-методическое пособие / А. А. Герасименко. - Саяногорск; Черемушки: Сибирский федеральный университет; Саяно-Шушенский филиал, 2012. - 200 с.

23. Гужов Н. П. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. -Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 383 с. : ил., табл. - ("Высшее образование")

24. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ / Под ред. В. В. Дрозда. -М. : Альвис. -Т. XIV. - 2012. - 640 с.: ил.

25. Дьяков, Анатолий Федорович. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. -М.: МЭИ, 2010. - 335 с. : ил.

26. Гуревич, Владимир Игоревич. Микропроцессорные реле защиты: устройство, проблемы, перспективы: учебно-практическое пособие / В. И. Гуревич. -Москва: Инфра-Инженерия, 2011. - 330 с.: ил.

27. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб. пособие / Ю. А. Ершов [и др.] ; Сибирский федеральный ун-т (Красноярск). –Красноярск: СФУ, 2012 -68 с. : ил.

28. Электроэнергетика. Микроэлектронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики: учеб.-метод. пособие [для

студентов программы подгот. 140400.68.02 «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»]/Сиб. федерал. ун-т; сост.: Ю. А. Ершов, Д. Н. Киселев. – 2013. -Полный текст (pdf, 2,2 Мб). Доступ в сети СФУ

#### Дополнительная литература:

1. Брызгалов, В.И. Из опыта создания и освоения Красноярской и СаяноШушенской ГЭС / В.И. Брызгалов. – Красноярск: Сибирский издательский дом «Суриков», 1999. - 562 с.
2. Панов, С. И. Исследования, эксплуатация и ремонт ГЭС [Электронный ресурс]: курс лекций / С.И. Панов. -Электрон. текстовые дан. Саяногорск: СШФ КГТУ, 2006. -Загл. Ститул. экрана. - (в кор.)
3. Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы [Текст]: учебник / А.И. Вольдек, В. В. Попов. -СПб.: Питер, 2008. - 320 с.
4. Вольдек, А.И. Электрические машины. Машины переменного тока [Текст]: учебник / А.И. Вольдек, В. В. Попов. -СПб.: Питер, 2008. -350 с.: ил. - (Учебник для вузов)
5. Угинчус, Александр Антонович. Гидравлика и гидравлические машины : учебник / А. А. Угинчус. - 5-е изд., стер. -Москва: ТИД "Азbook", 2009. - 396 с.
6. Калекин, А. А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебное пособие / А.А. Калекин. -М.: Мир, 2005. - 512 с.: ил. - (Учебное пособие для студентов вузов).
7. Волшаник, В. В. Низконапорные гидравлические двигатели [Текст]: монография / В. В. Волшаник, Г. В. Орехов. -М.: АСВ, 2009. - 391 с.: ил. - (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ).
8. Васильев, Ю. С. Основное энергетическое оборудование гидроэлектростанций. Состав и выбор основных параметров [Текст] : учеб.пособие / Ю. С. Васильев, И. С. Саморуков, С. Н. Хлебников ; Санкт-Петербургский гос. технический ун-т. -СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. - 134 с. : ил.
9. Основное и вспомогательное оборудование : курс лекций / Сост. В.М. Кулак. -Саяногорск: СШФ КГТУ, 2006. - 181 с.: ил. - (СаяноШушенский филиал КГТУ).
10. Выбор параметров ГЭС: учебно-методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию / А.Ю. Александровский, Е.Ю. Затева, Б.И. Силаев -Саяногорск: СШФ КГТУ, 2005. - 174 с.
11. Проектирование бетонной водосливной плотины на нескальном основании в составе комплексного гидроузла: методические указания / сост. В. А. Соколова, Ю. А. Кузнецова. -Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. - 65 с.: ил.
12. Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. Строительство гидроэлектростанций в России: учено-справочное пособие. – М.: АСВ, 2007.

13. Пандул, И. С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений [Текст]: учебное пособие / И.С. Пандул. -СПб. : Политехника, 2008. - 154 с.
14. Инженерная геодезия [Текст]: учебник / Е.Б.Клюшин, М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман; Под ред. Д.Ш.Михелева. - 7-е изд., стер. -М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 480 с.
15. Гидроэлектростанции малой мощности: учебное пособие/Ред. В.В. Елистратов. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. - 432 с.: ил, граф.
16. Брызгалов В. И. Гидроэлектростанции: Учебное пособие/ В. И. Брызгалов, Л. А. Гордон. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. - 541 с.: ил.
17. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие / И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов; Ред. И.П. Крючков и , В.А. Старшинов. - 3-е изд., стер. -М.: Академия, 2008. -416 с.
18. Проектирование электрических станций [Текст]: учеб. пособие / В. А. Тремясов ; Сиб. федерал. ун-т. -Красноярск: ИПК СФУ, 2009. - 286 с.: ил. - <http://catalog.sfu-kras.ru>, БД Технические науки
19. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебное пособие / Ю.А. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск : НГТУ, 2006. - 284 с.: ил.
20. Куценов, Д. А. Электрическая часть гидроэлектростанций: проектирование [Текст]: учебное пособие / Д. А. Куценов, И. Ю. Погоняйченко; Сибирский федеральный ун-т, Саяно-Шушенский филиал. - Красноярск : СФУ, 2009. - 232 с.
21. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - 6-е изд., стереотип. -М.: Академия, 2009. - 448 с.: ил.
22. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник /Л.А. Бессонов. - 11-е изд. -М. : Гардарики, 2007. - 701 с.
23. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Текст]: учебное пособие / Г. И. Атабеков [и др.]. - 5-е изд., стер. -М.: АСВ, 2009. - 432 с.: ил. -(Учебники для вузов. Специальная литература).
24. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. [Текст]: учебное пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. -М.: АСВ, 2009. - 592 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
25. Романов, Алексей Александрович. Жигулевская ГЭС. Эксплуатация средств защиты и автоматизированного управления. Книга 4 : техническое издание / А. А. Романов. -Самара: НП "Гидроэнергетика России", 2013. - 448 с. : ил. - (Библиотека гидроэнергетика)
26. Возовик, Виктор Петрович. Проектирование главной схемы электрических соединений электростанций [Текст] : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. П. Возовик, В. А. Тремясов ; Краснояр. гос. техн. ун-т. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. -131 с. : ил. - (Учебное пособие). -Библиогр.: с. 128-129. - ISBN 5-76360706-6. -Полный



текст (pdf, 5,3 Мб). Доступ в сети СФУ

27. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Текст]: учебник / Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Из-во НГТУ, 2007. - 298 с.

28. Больнов, Владимир Викторович. Режимы работы электрооборудования электрических станций [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов направления 140200-Электроэнергетика и электротехника / В. В. Больнов, В. П. Возовик ; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. -Красноярск : ИПК СФУ, 2011. - 131 с.: ил. Полный текст (pdf, 1,4 Мб). Доступ в сети СФУ.

29. Больнов, В. В. Основы эксплуатации электрических станций. Система электроснабжения собственных нужд электрических станций [Текст] : учеб. пособие / В. В. Больнов, В. П. Возовик, В. А. Ермаков ; Краснояр. гос. техн. ун-т. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 120 с.: ил.

30. Электрическая часть станций и подстанций [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /Сиб. федерал. ун-т. – 2012. -(pdf, 402 Кб). - <http://catalog.sfu-kras.ru>, БДТехнические науки.

31. Мировая энергетика -2050 (Белая книга): научно-популярная литература / ред. В. В. Бушуев. -М.: Энергия, 2011. - 360 с.: ил. (Глобальная энергетика и устойчивое развитие)

32. Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. -СПб. : Наука и Техника, 2011. - 320 с.

33. Родионов, Владимир Гаврилович. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. -М.: ЭНАС, 2010. - 348 с.: ил.

34. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. -М. : Кнорус, 2012. - 240 с. : ил.

35. Синюгин, Вячеслав Юрьевич. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике: / В. Ю. Синюгин, В. И. Магрук, В. Г. Родионов. -М.: ЭНАС, 2008.

36. Газиев Э.Г. Скальные основания бетонных плотин: монография / Э. Г. Газиев . -М. : Издательство АСВ, 2005. - 280 с. : ил, карты.

37. Правдивец Ю. П. Введение в гидротехнику [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Правдивец. - 3-е изд., испр. и доп. -М. : АСВ, 2009. - 288 с.

38. Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. -СПб. : Наука и Техника, 2011. - 320 с.

39. Ухин Б. В. Гидравлика: учебное пособие для студентов / Б. В. Ухин. -М.: ФОРУМ; М.: ИНФРА-М, 2013. - 464 с. - (Высшее образование)

40. Ухин, Борис Владимирович. Инженерная гидравлика: учебное пособие / Б. В. Ухин, Ю. Ф. Мельников; ред. В. Б. Ухин. -М.: АСВ, 2011.-343 с. ил.

41. Васильев, Ю. С. Компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании объектов возобновляемой энергетики

[Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Васильев, Л. И. Кубышкин, И. Г. Кудряшева ; Федеральное агентство по образованию. -СПб. : Изд-во Политехн. унта, 2008 (СПб.). - 262 с.: ил.

42. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст]: учеб. пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. -М.: МЭИ, 2013. - 412 с.

43. Киреева, Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) [Текст]: справочное издание / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под ред. С. Н. Шерстнева. - 2-е изд., стер. -М.: Кнорус, 2013. – 864 с. : ил.

44. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие / Э. А. Киреева. -2-е изд., стер. -М.: Кнорус, 2013. - 368 с. : ил. - (Бакалавриат).

45. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий [Текст] : справочное издание / Т. В. Анчарова [и др.] ; ред.: С. И. Гамазин [и др.].

46. Колесников, А. А. Новые технологии проектирования современных систем управления процессами генерирования электроэнергии [Текст]: научное издание / А. А. Колесников, Г. Е. Веселов, А. А. Кузьменко. М. : МЭИ, 2011. - 280 с. : ил.

47. Коротков, В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Текст]: учебник для вузов / В. Ф. Коротков. -М. : МЭИ, 2013. - 416 с. : ил. - (Учебник для вузов).

48. Вагин Г.Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник / Г. Я. Вагин. -М. : Академия, 2010. - 224 с. : ил.

49. Овсянников, Александр Георгиевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [учебник] / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. -Новосибирск : НГТУ, 2011. - 196 с.: ил. - (Учебники НГТУ)

50. Кадомская, К. П. Электрооборудование высокого напряжения нового поколения. Основные характеристики и электромагнитные процессы [Текст] : монография / К. П. Кадомская, Ю. А. Лавров, О. И. Лаптев. Новосибирск : НГТУ, 2008. - 343 с.: ил. - (Монографии НГТУ).

51. Электрофизические основы техники высоких напряжений [Текст] : учебник / [И. М. Бортник и др.] ; под ред. И. П. Верещагина. - 2-е изд., перераб. и доп. -М. : МЭИ, 2010. - 704 с. : ил.

52. Расчет токов короткого замыкания в программном комплексе RastrKZ [Электронный ресурс]: методические указания по эксплуатации программы для практических занятий, лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования / Сибирский федеральный ун-т, Саяно-Шушенский филиал; сост.: Л. В. Толстихина, Н. Н. Феденев. Саяногорск; Черемушки: СШФ СФУ, 2012. – 749КБ.

53. НТД ГЭС [Электронный ресурс]: АРМ по обеспечению процесса эксплуатации ГЭС нормативно-технической документацией/Тихонова Т.С.-СПб: ВНИИГ им. В.Б. Веденеева, 2011.-211МБ.

54. Гидросооружения: журнал. – 2008-2012гг. в библиотеке.

55. Гидротехника XXI век: журнал. – 2010-2014 гг. в библиотеке.
56. БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА - <http://elektroinf.narod.ru>
57. International Water Power & Dam Construction. - <http://www.waterpowermagazine.com>
58. Modern Power Sestems. – [www.modernpowersestems.com](http://www.modernpowersestems.com)
59. IPG. Inernational Power Generation. -в библиотеке журналы 2003-2010 гг. Новости электротехники. - <http://www.news.elteh.ru/>
60. Новости электротехники: журнал - 2007-2014 гг. в библиотеке.
61. Библиотека электротехника: журнал - 2001-2014 гг. в библиотеке.
62. Автоматизация ИТ энергетике, в библиотеке 2010-2014 гг.
63. Журнал "Рынок электротехники" . - <http://www.marketelectro.ru>.
64. Журнал «Электро. Электроэнергетика. Электротехника. Электротехническая промышленность» - 2003-2014 гг. в библиотеке
65. Журнал «Электрические станции». - 2003-2014 гг. в библиотеке.
66. Журнал «Энергетик». - 2003-2014 гг. в библиотеке. 51.Сайт специалистов-энергетиков “New Энергетика”. - <http://newenergetika.narod.ru>
67. БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА -<http://elektroinf.narod.ru>  
Бесплатная литература по электроэнергетике, электроснабжению, электроустановкам. Новости электроэнергетики
68. IPG. Inernational Power Generation. -в библиотеке журналы 2003-2010 гг.
69. Electrical Power & Energi Systems. - в библиотеке журналы 2003-2009 гг.
70. Elektrie : Wissenschaftlich-technische Zeitschrift der Elektrjtechnik. –в библиотеке журналы 2003-2008 гг.
71. Modern Pover Sestems. – [www.modernpowersestems.com](http://www.modernpowersestems.com)
72. Энергетика и промышленность России - <http://www.eprussia.ru>"

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Необходимое для проведения учебной практики оборудование и программное обеспечение представляют организации, в которых проходит учебная практика.

При прохождении учебной практики студент может использовать информацию из отчётов по научно-исследовательским работам, находящимся в технической библиотеке организации.

## **8 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Предприятия – партнеры, представляющие места для практики: ПАО «РусГидро», ПАО «ГМК «Норильский никель»» и другие организации, которые обладают необходимой материально-технической базой (проектная, эксплуатационная, нормативная, отчеты научно-исследовательских организаций и др.), компьютеры и оргтехника.

Проведение практики, предусмотренной ОП ВО, осуществляется организациями на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа учебной практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратура).

Разработчик:  
И.о.зав. кафедрой ГГЭЭС А.А. Ачитаев



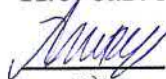
Программа принята на заседании кафедры ГГЭЭС  
«04» февраля 2020 года, протокол № 4.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой ГГЭЭС

аббревиатура кафедры



А.А. Ачитаев

подпись

инициалы, фамилия

« 18 » марта 2020 г.

Саяно-Шушенский филиал СФУ

полное наименование института

кафедра «Гидроэнергетики,

гидроэлектростанций,

электроэнергетических систем и

электрических сетей»

и кафедры реализующей дисциплину/специализацию

## Программа практики

Производственная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)

### 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки

### 13.04.02.06 Гидроэлектростанции

код и наименование профиля/специализации

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Саяногорск 2020

## **1 Виды (типы) практики, способы и формы ее проведения**

1.1 1 Виды практики – производственная практика.

1.2 Тип практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

1.3 Способы проведения – выездная.

1.4 Формы проведения – непрерывно, путём выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

<b>Универсальные компетенции (УК)</b>	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в области гидроэнергетики (ПК-3)
	Способен к принятию эффективных управленческих решений в сфере гидроэнергетики (ПК-4);
	Способен организовать эксплуатацию и ремонт оборудования гидроэлектростанций (ПК-6).
	Способен организовать работы по наладке оборудования гидроэлектростанций (ПК-7)

## **3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования**

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская;
- технологическая;
- педагогическая;
- организационно-управленческая;
- проектный;
- эксплуатационный;
- наладочный;

– конструкторский.

Данная практика базируется на изучении дисциплин базовой и вариативной части.

Прохождение производственной практики тесно связано с научно-исследовательской работой магистранта, выполнением магистерской диссертации. Для этого, руководителем практики назначается преподаватель кафедры, занимающийся с обучающимся исследовательской работой и, являющийся руководителем выпускной магистерской диссертации.

#### **4 Объем практики, её продолжительность, содержание**

Объем практики: 9 з.е.

Продолжительность: 6/324 (неделя/акад. часов).

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы (этапы) практики</b>	<b>Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля</b>
1	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	<b>4</b>	Допуск к работе
2	Изучение особенностей организации и функций подразделения (места прохождения производственной практики)	<b>4</b>	Допуск к работе
3	Изучение инструкции по охране труда	<b>4</b>	Допуск к работе
4	Изучение производственных инструкций по эксплуатации оборудования применительно к рабочему месту	<b>8</b>	Допуск к работе
5	Сдача экзамена по охране труда и производственным инструкциям, применительно для своего рабочего места	<b>4</b>	Допуск к работе
6	Сбор данных, проработка и подготовка обязательных разделов отчета, включая индивидуальное задание	<b>180</b>	Регистрация в дневнике по практике
7	Получение практических навыков на рабочем месте	<b>108</b>	Регистрация в дневнике по практике
	Подготовка отчета по практике	<b>12</b>	Защита отчета

## 5 Формы отчётности по практике

Формой отчётности по практике является отчёт по практике. Отчёт включает описание всех видов работ по программе практики. Оценка отчёта и в целом производственной практики проставляется в «Дневнике прохождения практики» магистранта.

При защите отчёта по практике магистранту будут заданы вопросы, соответствующие его индивидуальной теме магистерской диссертации и работам, выполненным магистрантом в ходе практики.

Таблица 5.1 Критерии оценки отчёта по практике

Характеристика отчёта по практике	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (4-х уровневая шкала оценки)
Работа выполнена в полном объёме с высоким качеством. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	92-100	отлично
Работа выполнена в полном объёме, но некоторые вопросы освещены недостаточно. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	84-91	
Работа выполнена в соответствии с заданием, но объём её недостаточен. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	83-75	хорошо
Работа соответствует заданию, но некоторые вопросы не рассмотрены. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	74-67	
Работа соответствует заданию на 75%. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно, но не аккуратно	58-66	удовлетворительно
Работа соответствует заданию на 60%, но пробелы в ней не носят существенного характера	50-57	
Работа выполнена менее чем на 50%	менее 50	неудовлетворительно



## **6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

За время проведения практики должны быть изучены индивидуальные темы. Выполнение индивидуальных заданий магистрантами является обязательной частью практики. В индивидуальном задании магистрант более детально разрабатывает вопрос, предложенный ему руководителем практики. Тематика индивидуальных заданий может определяться потребностями производства. Выполнение индивидуального задания развивает самостоятельность магистранта, расширяет технический кругозор как специалиста и позволяет применить на практике знания, полученные в процессе обучения.

Руководитель практики разрабатывает контрольные вопросы с учётом специфики темы диссертационной работы магистранта.

По итогам производственной практики составляется отчёт.

В отдельных случаях, в зависимости от места прохождения практики, может проводиться предварительная защита отчета на предприятии, оценка по которой обязательно учитывается при подведении итогов в Саяно-Шушенском филиале СФУ.

В 2-х недельный срок после начала занятий в семестре магистрантами представляется отчёт и выполняется его защита.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Исследование нестационарных процессов в потоке в проточном тракте реактивных гидротурбин.

2. Выявление зависимостей изменения величин потребления э/э на агрегатные (собственные) нужды от режимов ГЭС.

3. Мониторинг основного и вспомогательного оборудования ГЭС, распределительных устройств (РУ) с использованием средств вибрационного, теплового контроля и тепловизионного обследования.

4. Автоматическое вторичное регулирование частоты и перетоков мощности (АВРЧМ) в энергосистемах. Участие ГЭС в АВРЧМ энергосистемы Сибири. Системы ГРАМ ГЭС.

5. Измерение вибрации лобовых частей обмоток статора гидрогенератора.

6. Исследование причин возникновения колебательных процессов на валу ГА СШГЭС. Разработка общих рекомендаций по устранению причин рассматриваемых явлений.

7. Проведение натуральных испытаний гидравлической турбины индексным и абсолютным методами. Построение эксплуатационных характеристик.

8. Методика расчета экономически эффективной работы ГАЭС в энергосистеме с разуплотненными графиками нагрузки.

9. Анализ эффективности режимов работы ГА Воткинской ГЭС после модернизации.

10. Оптимизация режимов работы Саяно-Шушенского ГЭК в условиях действующих энергорынков.

11. Информационно-диагностическая система ГТС с интеграцией в верхний уровень АСУ ТП.

12. Разработка доп. диспетчерского графика водохранилища СШГЭС НПУ отм. 539, ФПУ – 540 м правил использования водных ресурсов водохранилищ СШГЭК на р.Енисей.

13. Системы рационального управления составом агрегатов (РУСА). Разработка критериев в рамках частного технического задания с внедрением в верхний уровень АСУ ТП ГЭС.

14. Комплексы противоаварийной автоматики. Разукрупнение районов противоаварийного управления. Реализация в ОЭС Сибири локальных автоматик предотвращения нарушения устойчивости. Влияние функций регулирования на нестационарные режимы энергосистемы.

15. Энергетические обследования (энергоаудит) гидроэлектростанций. Составление энергетического паспорта и плана мероприятий по повышению энергоэффективности и энергосбережению.

По итогам производственной практики составляется отчет.

По окончании производственной практики создается комиссия Филиала, состоящая из трех человек. Перед этой комиссией студенты защищают отчеты по практике и получают зачет с дифференцированной оценкой.

В отдельных случаях, в зависимости от места прохождения практики, может проводиться предварительная защита отчета на предприятии, оценка по которой обязательно учитывается при подведении итогов в университете.

В 2-х недельный срок после начала занятий в семестре студентами представляется отчет и выполняется его защита.

## **7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики**

### **Основная литература:**

1. Электроэнергетика [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Шаров [и др.]. - М.: ФОРУМ -ИНФРА-М, 2013. - 384 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат).
2. Толстихина Л.В. Параметры электрооборудования и режимы электроэнергетических систем в примерах и иллюстрациях: учебное пособие для практических занятий / Л. В. Толстихина. -Саяногорск : СШФ СФУ, 2010. - 180 с.
3. Красник, Валентин Викторович. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственнопрактическое издание / В. В. Красник. -М.: ЭНАС, 2012. - 319 с.: ил.
4. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: Учебник / С.А. Ульянов. - 2-е изд., стер. -М.: АРИС, 2010. - 520 с.
5. Бобров А.Э. Расчеты электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие/А. Э. Бобров, А. М. Дяков, В. Б. Зорин. – 2010. - (pdf, 1,5 Мб). <http://catalog.sfu-kras.ru> ,БД Технические науки
6. Короткие замыкания и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова и В. А. Старшинова. -М.: МЭИ, 2012. - 568 с. : ил.
7. Гидроэнергетика [Текст]: учебник / Т. А. Филиппова [и др.]. - 2-е изд., перераб. -Новосибирск: НГТУ, 2012. - 620 с.: ил. - (Учебники НГТУ).
8. Гидротехнические сооружения [Текст]: в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов, и др. Под ред. Л.Н.Рассказова. -М.: Стройиздат, 2011 -Ч.1. - 576с.: ил.
9. Гидротехнические сооружения [Текст]: в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н.Рассказова. -М. Стройиздат, 2011 -Ч.2. - 528с.
10. Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды [Текст]: учебное пособие / М. В. Нестеров, И. М. Нестерова. -Минск: Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2012. - 682 с. : граф., табл., рис. (Высшее образование).
11. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости) [Текст]: учебник для вузов / Р. Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. -М.: Бастет, 2013. - 672 с. : ил.
12. Васильев, Ю. С. Гидроэнергетические установки [Текст]: краткий конспект лекций / Ю. С. Васильев, В. В. Елистратов: Министерство образования и науки Российской Федерации. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. - 128 с.: ил.
13. Энергетические сооружения. Приложения к методическим указаниям "Проектирование бетонной водосливной плотины на нескальном

основании в составе комплексного гидроузла" : варианты заданий для выполнения курсового проекта / Сиб. федерал. ун-т, Саяно-Шушенский филиал) ; сост. Н. П. Ульянова. -Саяногорск; Черемушки: СШФ СФУ, 2012. - 64 с.

14. Долин П.А. Электробезопасность. Теория и практика: учебное пособие для вузов/ П.А.Долин, В.Т.Медведев, В.В.Корочков, А.Ф.Монахов; под ред. В.Т.Медведева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд.дом МЭИ, 2012. – 280 с., ил.

15. Электрические станции и сети: сборник нормативных документов. Официальные тексты по состоянию на 01.03.2006 г. -М: ЭНАС, 2012. -720 с. - (Нормативная база).

16. Правила устройства электроустановок [Текст]: вопросы и ответы: учебно-практическое пособие / авт.-сост.: С.С. Бодрухина. - [7-е изд.]. - Москва: КноРус, 2011. - 288 с. Гужов Н. П.

17. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (далее – ПОТэ): 04.08.2014 Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н, зарегистрированы в Минюсте России 12.12.2013 № 30593. – Техэксперт, КонсультантПлюс.

18. Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций: РД 153-34.0-03.205-2001/ Министерство энергетики РФ. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. - 160 с.

19. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. -Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 383 с. : ил., табл. ("Высшее образование")

20. Справочник по проектированию электрических сетей: справочное издание / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро; Ред. Д.Л. Файбисович. - 4-е изд., перераб. и доп. -М.: ЭНАС, 2012. - 376 с.

21. Передача и распределение электрической энергии [Текст]: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. -3-е изд. -перераб. М.: Кнорус, 2012. - 720 с.

22. Герасименко А.А. Производство, передача и распределение электрической энергии. Расчет и анализ электрических режимов электропередач: учебно-методическое пособие / А. А. Герасименко. - Саяногорск; Черемушки: Сибирский федеральный университет; Саяно-Шушенский филиал, 2012. - 200 с.

23. Гужов Н. П. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. -Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 383 с. : ил., табл. - ("Высшее образование")

24. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ / Под ред. В. В. Дрозда. -М. : Альвис. -Т. XIV. - 2012. - 640 с.: ил.

25. Дьяков, Анатолий Федорович. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. -М.: МЭИ, 2010. - 335 с. : ил.

26. Гуревич, Владимир Игоревич. Микропроцессорные реле защиты: устройство, проблемы, перспективы: учебно-практическое пособие / В. И. Гуревич. -Москва: Инфра-Инженерия, 2011. - 330 с.: ил.

27. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб. пособие / Ю. А. Ершов [и др.] ; Сибирский федеральный ун-т (Красноярск). –Красноярск: СФУ, 2012 -68 с. : ил.

28. Электроэнергетика. Микроэлектронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подгот. 140400.68.02 «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»]/Сиб. федерал. ун-т; сост.: Ю. А. Ершов, Д. Н. Киселев. – 2013. - Полный текст (pdf, 2,2 Мб). Доступ в сети СФУ

### **Дополнительная литература:**

1. Брызгалов, В.И. Из опыта создания и освоения Красноярской и СаяноШушенской ГЭС / В.И. Брызгалов. – Красноярск: Сибирский издательский дом «Суриков», 1999. - 562 с.

2. Панов, С. И. Исследования, эксплуатация и ремонт ГТС [Электронный ресурс]: курс лекций / С.И. Панов. -Электрон. текстовые дан. - Саяногорск: СШФ КГТУ, 2006. -Загл. Ститул. экрана. - (в кор.)

3. Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы [Текст]: учебник / А.И. Вольдек, В. В. Попов. -СПб.: Питер, 2008. - 320 с.

4. Вольдек, А.И. Электрические машины. Машины переменного тока [Текст]: учебник / А.И. Вольдек, В. В. Попов. -СПб.: Питер, 2008. -350 с.: ил. - (Учебник для вузов)

5. Угинчус, Александр Антонович. Гидравлика и гидравлические машины : учебник / А. А. Угинчус. - 5-е изд., стер. -Москва: ТИД "Азbook", 2009. - 396 с.

6. Калекин, А. А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебное пособие / А.А. Калекин. -М.: Мир, 2005. - 512 с.: ил. - (Учебное пособие для студентов вузов).

7. Волшаник, В. В. Низконапорные гидравлические двигатели [Текст]: монография / В. В. Волшаник, Г. В. Орехов. -М.: АСВ, 2009. - 391 с.: ил. - (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ).

8. Васильев, Ю. С. Основное энергетическое оборудование гидроэлектростанций. Состав и выбор основных параметров [Текст] : учеб.пособие / Ю. С. Васильев, И. С. Саморуков, С. Н. Хлебников ; Санкт-Петербургский гос. технический ун-т. -СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. - 134 с. : ил.

9. Основное и вспомогательное оборудование : курс лекций / Сост. В.М. Кулак. -Саяногорск: СШФ КГТУ, 2006. - 181 с.: ил. - (СаяноШушенский филиал КГТУ).

10. Выбор параметров ГЭС: учебно-методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию / А.Ю. Александровский, Е.Ю. Затеева, Б.И. Силаев -Саяногорск: СШФ КГТУ, 2005. - 174 с.
11. Проектирование бетонной водосливной плотины на не скальном основании в составе комплексного гидроузла: методические указания / сост. В. А. Соколова, Ю. А. Кузнецова. -Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. - 65 с.: ил.
12. Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. Строительство гидроэлектростанций в России: учено-справочное пособие. – М.: АСВ, 2007.
13. Пандул, И. С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений [Текст]: учебное пособие / И.С. Пандул. -СПб. : Политехника, 2008. - 154 с.
14. Инженерная геодезия [Текст]: учебник / Е.Б.Клюшин, М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман; Под ред. Д.Ш.Михелева. - 7-е изд., стер. -М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 480 с.
15. Гидроэлектростанции малой мощности: учебное пособие/Ред. В.В. Елистратов. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. - 432 с.: ил, граф.
16. Брызгалов В. И. Гидроэлектростанции: Учебное пособие/ В. И. Брызгалов, Л. А. Гордон. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. - 541 с.: ил.
17. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие / И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов; Ред. И.П. Крючков и , В.А. Старшинов. - 3-е изд., стер. -М.: Академия, 2008. -416 с.
18. Проектирование электрических станций [Текст]: учеб. пособие / В. А. Тремясов ; Сиб. федерал. ун-т. -Красноярск: ИПК СФУ, 2009. - 286 с.: ил. - <http://catalog.sfu-kras.ru>, БД Технические науки
19. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебное пособие / Ю.А. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2006. - 284 с.: ил.
20. Куценов, Д. А. Электрическая часть гидроэлектростанций: проектирование [Текст]: учебное пособие / Д. А. Куценов, И. Ю. Погоняйченко; Сибирский федеральный ун-т, Саяно-Шушенский филиал. - Красноярск : СФУ, 2009. - 232 с.
21. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - 6-е изд., стереотип. -М.: Академия, 2009. - 448 с.: ил.
22. Электротехнический справочник. В четырех томах: по общей редакцией профессоров МЭИ/ В. Г. Герасимов, А.Ф. Дьяков, Н.Ф. Ильинский и др. Т.3: Производство, передача и распределение электрической энергии.- 9-е изд.. стереотип. -М.: Издательство МЭИ, 2004. - 964 с.: ил, табл.
23. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник /Л.А. Бессонов. - 11-е изд. -М. : Гардарики, 2007. - 701 с.
24. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Текст]: учебное пособие / Г. И. Атабеков [и др.]. - 5-е изд., стер. -М.: АСВ, 2009. - 432 с.: ил. -(Учебники для вузов.

Специальная литература).

25. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. [Текст]: учебное пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. -М.: АСВ, 2009. - 592 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

26. Романов, Алексей Александрович. Жигулевская ГЭС. Эксплуатация средств защиты и автоматизированного управления. Книга 4 : техническое издание / А. А. Романов. -Самара: НП "Гидроэнергетика России", 2013. - 448 с. : ил. - (Библиотека гидроэнергетика)

27. Возовик, Виктор Петрович. Проектирование главной схемы электрических соединений электростанций [Текст] : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. П. Возовик, В. А. Тремясов ; Краснояр. гос. техн. ун-т. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. -131 с. : ил. - (Учебное пособие). -Библиогр.: с. 128-129. - ISBN 5-76360706-6. -Полный текст (pdf, 5,3 Мб). Доступ в сети СФУ

28. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Текст]: учебник / Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Из-во НГТУ, 2007. - 298 с.

29. Больнов, Владимир Викторович. Режимы работы электрооборудования электрических станций [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов направления 140200-Электроэнергетика и электротехника / В. В. Больнов, В. П. Возовик ; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. -Красноярск : ИПК СФУ, 2011. - 131 с.: ил. Полный текст (pdf, 1,4 Мб). Доступ в сети СФУ.

30. Больнов, В. В. Основы эксплуатации электрических станций. Система электроснабжения собственных нужд электрических станций [Текст] : учеб. пособие / В. В. Больнов, В. П. Возовик, В. А. Ермаков ; Краснояр. гос. техн. ун-т. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 120 с.: ил.

31. Электрическая часть станций и подстанций [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /Сиб. федерал. ун-т. – 2012. -(pdf, 402 Кб). - <http://catalog.sfu-kras.ru>, БДТехнические науки.

32. Мировая энергетика -2050 (Белая книга): научно-популярная литература / ред. В. В. Бушуев. -М.: Энергия, 2011. - 360 с.: ил. (Глобальная энергетика и устойчивое развитие)

33. Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. -СПб. : Наука и Техника, 2011. - 320 с.

34. Родионов, Владимир Гаврилович. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. -М.: ЭНАС, 2010. - 348 с.: ил.

35. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. -М. : Кнорус, 2012. - 240 с. : ил.

36. Синюгин, Вячеслав Юрьевич. Гидроаккумулирующие

электростанции в современной электроэнергетике: / В. Ю. Синюгин, В. И. Магрук, В. Г. Родионов. -М.: ЭНАС, 2008.

37. Газиев Э.Г. Скальные основания бетонных плотин: монография / Э. Г. Газиев . -М. : Издательство АСВ, 2005. - 280 с. : ил, карты.

38. Правдивец Ю. П. Введение в гидротехнику [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Правдивец. - 3-е изд., испр. и доп. -М. : АСВ, 2009. - 288 с.

39. Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. -СПб. : Наука и Техника, 2011. - 320 с.

40. Ухин Б. В. Гидравлика: учебное пособие для студентов / Б. В. Ухин. -М.: ФОРУМ; М.: ИНФРА-М, 2013. - 464 с. - (Высшее образование)

41. Ухин, Борис Владимирович. Инженерная гидравлика: учебное пособие / Б. В. Ухин, Ю. Ф. Мельников; ред. В. Б. Ухин. -М.: АСВ, 2011.-343 с. ил.

42. Васильев, Ю. С. Компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании объектов возобновляемой энергетики [Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Васильев, Л. И. Кубышкин, И. Г. Кудряшева ; Федеральное агентство по образованию. -СПб. : Изд-во Политехн. унта, 2008 (СПб.). - 262 с.: ил.

43. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст]: учеб. пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. -М.: МЭИ, 2013. - 412 с.

44. Киреева, Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) [Текст]: справочное издание / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под ред. С. Н. Шерстнева. - 2-е изд., стер. -М.: Кнорус, 2013. – 864 с. : ил.

45. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие / Э. А. Киреева. -2-е изд., стер. -М.: Кнорус, 2013. - 368 с. : ил. - (Бакалавриат).

46. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий [Текст] : справочное издание / Т. В. Анчарова [и др.] ; ред.: С. И. Гамазин [и др.].

47. Колесников, А. А. Новые технологии проектирования современных систем управления процессами генерирования электроэнергии [Текст]: научное издание / А. А. Колесников, Г. Е. Веселов, А. А. Кузьменко. М. : МЭИ, 2011. - 280 с. : ил.

48. Коротков, В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Текст]: учебник для вузов / В. Ф. Коротков. -М. : МЭИ, 2013. - 416 с. : ил. - (Учебник для вузов).

49. Вагин Г.Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник / Г. Я. Вагин. -М. : Академия, 2010. - 224 с. : ил.

50. Овсянников, Александр Георгиевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [учебник] / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. -Новосибирск : НГТУ, 2011. - 196 с.: ил. - (Учебники НГТУ)



51. Кадомская, К. П. Электрооборудование высокого напряжения нового поколения. Основные характеристики и электромагнитные процессы [Текст] : монография / К. П. Кадомская, Ю. А. Лавров, О. И. Лаптев. Новосибирск : НГТУ, 2008. - 343 с.: ил. - (Монографии НГТУ).

52. Электрофизические основы техники высоких напряжений [Текст] : учебник / [И. М. Бортник и др.] ; под ред. И. П. Верещагина. - 2-е изд., перераб. и доп. -М. : МЭИ, 2010. - 704 с. : ил.

53. Расчет токов короткого замыкания в программном комплексе RastrKZ [Электронный ресурс]: методические указания по эксплуатации программы для практических занятий, лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования / Сибирский федеральный ун-т, Саяно-Шушенский филиал; сост.: Л. В. Толстихина, Н. Н. Феденев. Саяногорск; Черемушки: СШФ СФУ, 2012. – 749КБ.

54. НТД ГЭС [Электронный ресурс]: АРМ по обеспечению процесса эксплуатации ГЭС нормативно-технической документацией/Тихонова Т.С.- СПб: ВНИИГ им. В.Б. Веденеева, 2011.-211МБ.

55. Гидросооружения: журнал. – 2008-2012гг. в библиотеке.

56. Гидротехника XXI век: журнал. – 2010-2014гг. в библиотеке.

57. Гидротехника: журнал. – 2009-2014 гг. в библиотеке. - <http://hydroteh.ru/> (Все номера. Свободный доступ).

58. Журнал "Малая энергетика" - <http://smallenergy.narod.ru>

59. БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА - <http://elektroinf.narod.ru>

60. International Water Power & Dam Construction. - <http://www.waterpowermagazine.com>

61. Modern Power Sestems. – [www.modernpowersystems.com](http://www.modernpowersystems.com)

62. IPG. International Power Generation. -в библиотеке журналы 2003-2010 гг. Новости электротехники. - <http://www.news.elteh.ru/>

63. Новости электротехники: журнал - 2007-2014 гг. в библиотеке.

64. Библиотека электротехника: журнал - 2001-2014 гг. в библиотеке.

65. Автоматизация ИТ энергетике, в библиотеке 2010-2014 гг.

66. Журнал "Рынок электротехники" . - <http://www.marketelectro.ru>.

67. Журнал «Электро. Электроэнергетика. Электротехника. Электротехническая промышленность» - 2003-2014 гг. в библиотеке

68. Журнал «Электрические станции». - 2003-2014 гг. в библиотеке.

69. Журнал «Энергетик». - 2003-2014 гг. в библиотеке. 51.Сайт специалистов-энергетиков “New Энергетика”. - <http://newenergetika.narod.ru>

70. БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА -<http://elektroinf.narod.ru>  
Бесплатная литература по электроэнергетике, электроснабжению, электроустановкам. Новости электроэнергетики

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе производственной практики магистрант имеет возможность пользоваться технической литературой и информацией из отчётов по научно-исследовательским работам, проведенным для данного предприятия, находящимися в технической библиотеке данного предприятия.

Кроме этого, магистрант может пользоваться Электронной библиотекой Сибирского федерального университета и Интернет-ресурсами.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Необходимое для проведения производственной практики оборудование, средства измерения, компьютеры и программное обеспечение предоставляют действующие энергетические предприятия, на которых магистрант проходит производственную практику.

Предприятия – партнеры, предоставляющие места для производственной практики: ПАО «РусГидро», ПАО «ГМК «Норильский никель»» и др.

Проведение производственной практики, предусмотренной ОП ВО, осуществляется на основе договора с организацией, производственная деятельность которой соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемые в рамках ОП.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа производственной практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры).

Разработчик:  
И.о.зав. кафедрой ГГЭЭС А.А. Ачитаев



---

Представитель работодателя:  
Первый заместитель директора – главный инженер  
Филиала ПАО "РусГидро" – «Саяно-Шушенская ГЭС  
имени П. С. Непорожного» Юсупов Т.М.



---

Программа принята на заседании кафедры ГГЭЭС  
«04» февраля 2020 года, протокол № 4

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой ГГЭЭС

аббревиатура кафедры



подпись

А.А. Ачитаев

инициалы, фамилия

« 18 » марта 2020 г.

Саяно-Шушенский филиал СФУ

полное наименование института

кафедра «Гидроэнергетики,

гидроэлектростанций,

электроэнергетических систем и

электрических сетей»

и кафедры реализующей дисциплину/специализацию

## Программа практики

Преддипломная практика

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

код и наименование направления подготовки

**13.04.02.06 Гидроэлектростанции**

код и наименование профиля/специализации

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Саяногорск 2020

## **1 Общая характеристика практики**

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики – преддипломная.

1.3 Способ проведения – выездная.

1.4 Форма проведения: дискретно, путём выделения в 4-м семестре непрерывного периода учебного времени.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования**

<b>Универсальные компетенции (УК)</b>	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	Способен организовать работу по внедрению новой техники и технологий на предприятиях гидроэнергетики (ПК-2);
	Способен управлять проектами в сфере гидроэнергетики (ПК5);
	Способен выполнять расчеты и конструирование элементов и узлов гидроэнергетического оборудования (ПК-8).

## **3 Указание места практики в структуре образовательной программы высшего образования**

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская;
- технологическая;
- педагогическая;
- организационно-управленческая;
- проектный;
- эксплуатационный;
- наладочный;
- конструкторский.

Преддипломная практика базируется на всех изученных в институте дисциплинах и знаниях, приобретенных при прохождении учебной и производственных практик.

Для освоения преддипломной практики студент должен обладать следующими знаниями и умениями: знать особенности конструкции и работы основного и вспомогательного оборудования ГЭС, знать нормативные документы в области проектирования и эксплуатации ГЭУ; уметь читать чертежи и работать с технической документацией; уметь выполнять чертежи с использованием современных технических средств.

2.2 Прохождение преддипломной практики необходимо для качественного выполнения ВКР.

#### 4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объём практики: 18 з.е.

Продолжительность: 12/648 (недель/акад. часов).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Организация практики: - оформление в организации; - вводный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности	4	Допуск к работе
2	Проведение первичного инструктажа на рабочем месте	4	Допуск к работе
3	Разработка технического решения по актуальной проблеме в части эксплуатации оборудования ГЭС,	180	Техническое решение
4	Сбор материалов для ВКР	180	Регистрация в дневнике по практике
5	Обработка, систематизация и анализ фактического и литературного материала	180	Регистрация в дневнике по практике
6	Оформление ВКР	82	ВКР, подписанная руководителем
7	Подготовка отчёта по практике	18	Защита отчёта

## 5 Формы отчётности по практике

Формой отчетности по практике является отчет по практике. Отчет включает описание всех видов работ по программе практики. Оценка отчета и в целом производственной практики проставляется в «Дневнике прохождения практики» студента.

Таблица 5.1 Критерии оценки отчёта по практике

Характеристика отчёта по практике	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (4-х уровневая шкала оценки)
Работа выполнена в полном объёме с высоким качеством. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно.	92-100	отлично
Работа выполнена в полном объёме, но некоторые вопросы освещены недостаточно. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	84-91	
Работа выполнена в соответствии с заданием, но объем ее недостаточен. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	83-75	хорошо
Работа соответствует заданию, но некоторые вопросы не рассмотрены. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно и аккуратно	74-67	
Работа соответствует заданию на 75%. Пояснительные схемы и рисунки выполнены грамотно, но не аккуратно	58-66	удовлетворительно
Работа соответствует заданию на 60%, но пробелы в ней не носят существенного характера	50-57	
Работа выполнена менее чем на 50%	менее 50	

## 6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

В процессе проведения практики магистрант выполняет различные технологические операции, а также работает над индивидуальным заданием. Выполнение индивидуальных заданий магистрантами является обязательной частью практики. Тематика индивидуального задания может определяться потребностями данного предприятия. В связи с этим руководитель практики

разрабатывает контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации с учетом специфики производственной деятельности магистранта и его индивидуального задания.

### **Примерные тематики магистерских работ**

1. Разработка новых технологий и устройств в области малых и микро-ГЭС
2. Разработка новых технологий и устройств в области ветроэнергетики
3. Разработка иных инновационных технологий и средств в области гелиоэнергетики
4. Разработка методов и технологий преобразования и аккумулирования энергии возобновляемых источников, в том числе технологий объединения и управления ГЭС с ВЭС
5. Разработка методики расчета и прогнозирования краткосрочных режимов работы ВЭС и использованием результатов дистанционного зондирования вектора скорости в приземном слое
6. Разработка схем энергетического использования малых рек региона с оценкой по новым методикам технических и экономических гидроэнергетических ресурсов малой гидроэнергетики и обоснованием первоочередных объектов.
7. Использование ВИЭ в комплексных локальных энергетических системах, комбинирующих генерацию на основе топлива с использованием энергии солнца (фотовольтаика, коллекторы, др.) ветра (ВЭС), малых рек (микроГЭС)
8. Выполнения комплекса расчетных обоснований и проектных работ, связанных с возможным увеличением номинальной мощности ГА СШГЭС с 640 МВт до 680 МВт. Проведение перемаркировки генерирующего оборудования ГЭС.
9. Проведение многофакторных исследований напорных ГТС, находящихся в эксплуатации более 25 лет с оценкой прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности низконапорных ГЭС на примере Майнской ГЭС, СШГЭС
10. Расчет устойчивости откосов грунтовой плотины на динамические и статические воздействия с учетом фактических характеристик грунтов на примере Майнской гидроузла.
11. Разработка и обоснование критериев безопасности состояния ГТС Майнского ГУ(МГУ). Разработка Деклараций безопасности ГТС МГУ.



12. Проведение исследований регистрации динамических воздействий о различных режимов работы ГА на агрегатный блок, здание ГЭС и плотину СШГЭС.
13. Диагностика струнных преобразователей, методы калибровки(настройки) струнных нивелиров, установленных в теле плотины
14. Оценка влияния интенсивности наполнения водохранилища на напряженно-деформированное состояние (НДС) системы «плотина-основание» СШГЭС с учетом температурной составляющей НДС высоконапорной плотины – обоснование динамических напоров.
15. Сейсмологические сети и системы сейсмологии ГТС ГЭС. Применение методов сейсмологии для оценки режимов работы ГА
16. Применение геофизических методов для оценки состояния основания плотин строящихся и введенных в эксплуатацию гидроузлов.
17. Анализ проектных проработок и разработка предложений по очередности реализации мероприятий проекта реконструкции Майнской ГЭС (замена ГА, реконструкция сегментных затворов, строительство БВС) в зависимости от обеспеченности притока.
18. Анализ влияния на эффективность работы гидроагрегатов для ГЭС, участвующей в интегральной оптимизации.
19. Управление инвестиционными проектами на примере строительства Богучанской ГЭС и проекта восстановления Саяно-Шушенской ГЭС.
20. Разработка новых технических решений по использованию геотермальных источников энергии.
21. Разработка инновационных технологий и средств в области гелиоэнергетики
22. Разработка методов и технологий преобразования и аккумулирования энергии возобновляемых источников, в том числе технологий объединения и управления ГЭС с ВЭС.
23. Разработка методики расчета и прогнозирования краткосрочных режимов работы ВЭС с использованием результатов дистанционного зондирования вектора скорости в приземном слое.
24. Обоснование строительства дополнительного водосброса Майнского ГУ. Расчет пропускной способности и предложения по реализации проекта в условиях действующих гидроэлектростанций – СШГЭС и МГЭС.

## **7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения преддипломной практики**

Основная литература:

1. Электроэнергетика [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Шаров [и др.]. - М.: ФОРУМ -ИНФРА-М, 2013. - 384 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат).
2. Толстихина Л.В. Параметры электрооборудования и режимы электроэнергетических систем в примерах и иллюстрациях: учебное пособие для практических занятий / Л. В. Толстихина. -Саяногорск : СШФ СФУ, 2010. - 180 с.
3. Красник, Валентин Викторович. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственнопрактическое издание / В. В. Красник. -М.: ЭНАС, 2012. - 319 с.: ил.
4. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: Учебник / С.А. Ульянов. - 2-е изд., стер. -М.: АРИС, 2010. - 520 с.
5. Бобров А.Э. Расчеты электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие/А. Э. Бобров, А. М. Дяков, В. Б. Зорин. – 2010. - (pdf, 1,5 Мб). <http://catalog.sfu-kras.ru> ,БД Технические науки
6. Короткие замыкания и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова и В. А. Старшинова. -М.: МЭИ, 2012. - 568 с. : ил.
7. Гидроэнергетика [Текст]: учебник / Т. А. Филиппова [и др.]. - 2-е изд., перераб. -Новосибирск: НГТУ, 2012. - 620 с.: ил. - (Учебники НГТУ).
8. Гидротехнические сооружения [Текст]: в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов, и др. Под ред. Л.Н.Рассказова. -М.: Стройиздат, 2011 -Ч.1. - 576с.: ил.
9. Гидротехнические сооружения [Текст]: в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н.Рассказова. -М. Стройиздат, 2011 -Ч.2. - 528с.
10. Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды [Текст]: учебное пособие / М. В. Нестеров, И. М. Нестерова. -Минск: Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2012. - 682 с. : граф., табл., рис. (Высшее образование).
11. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости) [Текст]: учебник для вузов / Р. Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. -М.: Бастет, 2013. - 672 с. : ил.

12. Васильев, Ю. С. Гидроэнергетические установки [Текст]: краткий конспект лекций / Ю. С. Васильев, В. В. Елистратов: Министерство образования и науки Российской Федерации. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. - 128 с.: ил.
13. Энергетические сооружения. Приложения к методическим указаниям "Проектирование бетонной водосливной плотины на нескальном основании в составе комплексного гидроузла" : варианты заданий для выполнения курсового проекта / Сиб. федерал. ун-т, Саяно-Шушенский филиал) ; сост. Н. П. Ульянова. -Саяногорск; Черемушки: СШФ СФУ, 2012. - 64 с.
14. Долин П.А. Электробезопасность. Теория и практика: учебное пособие для вузов/ П.А.Долин, В.Т.Медведев, В.В.Корочков, А.Ф.Монахов; под ред. В.Т.Медведева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд.дом МЭИ, 2012. – 280 с., ил.
15. Электрические станции и сети: сборник нормативных документов. Официальные тексты по состоянию на 01.03.2006 г. -М: ЭНАС, 2012. -720 с. - (Нормативная база).
16. Правила устройства электроустановок [Текст]: вопросы и ответы: учебно-практическое пособие / авт.-сост.: С.С. Бодрухина. - [7-е изд.]. - Москва: КноРус, 2011. - 288 с. Гужов Н. П.
17. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (далее – ПОТэ): 04.08.2014 Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н, зарегистрированы в Минюсте России 12.12.2013 № 30593. – Техэксперт, КонсультантПлюс.
18. Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций: РД 153-34.0-03.205-2001/ Министерство энергетики РФ. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. - 160 с.
19. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. -Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 383 с. : ил., табл. ("Высшее образование")
20. Справочник по проектированию электрических сетей: справочное издание / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро; Ред. Д.Л. Файбисович. - 4-еизд., перераб. и доп. -М.: ЭНАС, 2012. - 376 с.
21. Передача и распределение электрической энергии [Текст]: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. -3-е изд. -перераб. М.: Кнорус, 2012. - 720 с.
22. Герасименко А.А. Производство, передача и распределение электрической энергии. Расчет и анализ электрических режимов

электропередач: учебно-методическое пособие / А. А. Герасименко. - Саяногорск; Черемушки: Сибирский федеральный университет; Саяно-Шушенский филиал, 2012. - 200 с.

23. Гужов Н. П. Системы электроснабжения: учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. -Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 383 с. : ил., табл. - ("Высшее образование")

24. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ / Под ред. В. В. Дрозда. -М. : Альвис. -Т. XIV. - 2012. - 640 с.: ил.

25. Дьяков, Анатолий Федорович. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. -М.: МЭИ, 2010. - 335 с. : ил.

26. Гуревич, Владимир Игоревич. Микропроцессорные реле защиты: устройство, проблемы, перспективы: учебно-практическое пособие / В. И. Гуревич. -Москва: Инфра-Инженерия, 2011. - 330 с.: ил.

27. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учеб. пособие / Ю. А. Ершов [и др.] ; Сибирский федеральный ун-т (Красноярск). –Красноярск: СФУ, 2012 -68 с. : ил.

28. Электроэнергетика. Микроэлектронные и микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подгот. 140400.68.02 «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»]/Сиб. федерал. ун-т; сост.: Ю. А. Ершов, Д. Н. Киселев. – 2013. - Полный текст (pdf, 2,2 Мб). Доступ в сети СФУ

Дополнительная литература:

1. Брызгалов, В.И. Из опыта создания и освоения Красноярской и СаяноШушенской ГЭС / В.И. Брызгалов. – Красноярск: Сибирский издательский дом «Суриков», 1999. - 562 с.

2. Панов, С. И. Исследования, эксплуатация и ремонт ГТС [Электронный ресурс]: курс лекций / С.И. Панов. -Электрон. текстовые дан. - Саяногорск: СШФ КГТУ, 2006. -Загл. Ститул. экрана. - (в кор.)

3. Вольдек, А.И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы [Текст]: учебник / А.И. Вольдек, В. В. Попов. -СПб.: Питер, 2008. - 320 с.

4. Вольдек, А.И. Электрические машины. Машины переменного тока [Текст]: учебник / А.И. Вольдек, В. В. Попов. -СПб.: Питер, 2008. -350 с.: ил. - (Учебник для вузов)

5. Угинчус, Александр Антонович. Гидравлика и гидравлические машины : учебник / А. А. Угинчус. - 5-е изд., стер. -Москва: ТИД "Азbook", 2009. - 396 с.
6. Калекин, А. А. Гидравлика и гидравлические машины [Текст]: учебное пособие / А.А. Калекин. -М.: Мир, 2005. - 512 с.: ил. - (Учебное пособие для студентов вузов).
7. Волшаник, В. В. Низконапорные гидравлические двигатели [Текст]: монография / В. В. Волшаник, Г. В. Орехов. -М.: АСВ, 2009. - 391 с.: ил. - (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ).
8. Васильев, Ю. С. Основное энергетическое оборудование гидроэлектростанций. Состав и выбор основных параметров [Текст] : учеб.пособие / Ю. С. Васильев, И. С. Саморуков, С. Н. Хлебников ; Санкт-Петербургский гос. технический ун-т. -СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. - 134 с. : ил.
9. Основное и вспомогательное оборудование : курс лекций / Сост. В.М. Кулак. -Саяногорск: СШФ КГТУ, 2006. - 181 с.: ил. - (СаяноШушенский филиал КГТУ).
10. Выбор параметров ГЭС: учебно-методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию / А.Ю. Александровский, Е.Ю. Затева, Б.И. Силаев -Саяногорск: СШФ КГТУ, 2005. - 174 с.
11. Проектирование бетонной водосливной плотины на не скальном основании в составе комплексного гидроузла: методические указания / сост. В. А. Соколова, Ю. А. Кузнецова. -Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. - 65 с.: ил.
12. Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. Строительство гидроэлектростанций в России: учено-справочное пособие. – М.: АСВ, 2007.
13. Пандул, И. С. Геодезические работы при изысканиях и строительстве гидротехнических сооружений [Текст]: учебное пособие / И.С. Пандул. -СПб. : Политехника, 2008. - 154 с.
14. Инженерная геодезия [Текст]: учебник / Е.Б.Клюшин, М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман; Под ред. Д.Ш.Михелева. - 7-е изд., стер. -М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 480 с.
15. Гидроэлектростанции малой мощности: учебное пособие/Ред. В.В. Елистратов. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. - 432 с.: ил, граф.
16. Брызгалов В. И. Гидроэлектростанции: Учебное пособие/ В. И. Брызгалов, Л. А. Гордон. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. - 541 с.: ил.
17. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие / И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов; Ред. И.П. Крючков и , В.А. Старшинов. - 3-е изд., стер. -М.: Академия, 2008. -416 с.

18. Проектирование электрических станций [Текст]: учеб. пособие / В. А. Тремясов ; Сиб. федерал. ун-т. -Красноярск: ИПК СФУ, 2009. - 286 с.: ил. - <http://catalog.sfu-kras.ru>, БД Технические науки

19. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебное пособие / Ю.А. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2006. - 284 с.: ил.

20. Куценов, Д. А. Электрическая часть гидроэлектростанций: проектирование [Текст]: учебное пособие / Д. А. Куценов, И. Ю. Погоняйченко; Сибирский федеральный ун-т, Саяно-Шушенский филиал. - Красноярск : СФУ, 2009. - 232 с.

21. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - 6-е изд., стереотип. -М.: Академия, 2009. - 448 с.: ил.

22. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник /Л.А. Бессонов. - 11-е изд. -М. : Гардарики, 2007. - 701 с.

23. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Текст]: учебное пособие / Г. И. Атабеков [и др.]. - 5-е изд., стер. -М.: АСВ, 2009. - 432 с.: ил. -(Учебники для вузов. Специальная литература).

24. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. [Текст]: учебное пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. -М.: АСВ, 2009. - 592 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

25. Романов, Алексей Александрович. Жигулевская ГЭС. Эксплуатация средств защиты и автоматизированного управления. Книга 4 : техническое издание / А. А. Романов. -Самара: НП "Гидроэнергетика России", 2013. - 448 с. : ил. - (Библиотека гидроэнергетика)

26. Возовик, Виктор Петрович. Проектирование главной схемы электрических соединений электростанций [Текст] : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. П. Возовик, В. А. Тремясов ; Краснояр. гос. техн. ун-т. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. -131 с. : ил. - (Учебное пособие). -Библиогр.: с. 128-129. - ISBN 5-76360706-6. -Полный текст (pdf, 5,3 Мб). Доступ в сети СФУ

27. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Текст]: учебник / Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Из-во НГТУ, 2007. - 298 с.

28. Больнов, Владимир Викторович. Режимы работы электрооборудования электрических станций [Текст]: учеб. пособие для

студентов вузов направления 140200-Электроэнергетика и электротехника / В. В. Больнов, В. П. Возовик ; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. -Красноярск : ИПК СФУ, 2011. - 131 с.: ил. Полный текст (pdf, 1,4 Мб). Доступ в сети СФУ.

29. Больнов, В. В. Основы эксплуатации электрических станций. Система электроснабжения собственных нужд электрических станций [Текст] : учеб. пособие / В. В. Больнов, В. П. Возовик, В. А. Ермаков ; Краснояр. гос. техн. ун-т. -Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 120 с.: ил.

30. Электрическая часть станций и подстанций [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /Сиб. федерал. ун-т. – 2012. -(pdf, 402 Кб). - <http://catalog.sfu-kras.ru>, БДТехнические науки.

31. Мировая энергетика -2050 (Белая книга): научно-популярная литература / ред. В. В. Бушуев. -М.: Энергия, 2011. - 360 с.: ил. (Глобальная энергетика и устойчивое развитие)

32. Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. -СПб. : Наука и Техника, 2011. - 320 с.

33. Родионов, Владимир Гаврилович. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. -М.: ЭНАС, 2010. - 348 с.: ил.

34. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. -М. : Кнорус, 2012. - 240 с. : ил.

35. Синюгин, Вячеслав Юрьевич. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике: / В. Ю. Синюгин, В. И. Магрук, В. Г. Родионов. -М.: ЭНАС, 2008.

36. Газиев Э.Г. Скальные основания бетонных плотин: монография / Э. Г. Газиев . -М. : Издательство АСВ, 2005. - 280 с. : ил, карты.

37. Правдивец Ю. П. Введение в гидротехнику [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Правдивец. - 3-е изд., испр. и доп. -М. : АСВ, 2009. - 288 с.

38. Германович В. Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. -СПб. : Наука и Техника, 2011. - 320 с.

39. Ухин Б. В. Гидравлика: учебное пособие для студентов / Б. В. Ухин. -М.: ФОРУМ; М.: ИНФРА-М, 2013. - 464 с. - (Высшее образование)

40. Ухин, Борис Владимирович. Инженерная гидравлика: учебное пособие / Б. В. Ухин, Ю. Ф. Мельников; ред. В. Б. Ухин. -М.: АСВ, 2011.-343

с. ил.

41. Васильев, Ю. С. Компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании объектов возобновляемой энергетики [Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Васильев, Л. И. Кубышкин, И. Г. Кудряшева ; Федеральное агентство по образованию. -СПб. : Изд-во Политехн. унта, 2008 (СПб.). - 262 с.: ил.

42. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст]: учеб. пособие / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. -М.: МЭИ, 2013. - 412 с.

43. Киреева, Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) [Текст]: справочное издание / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под ред. С. Н. Шерстнева. - 2-е изд., стер. -М.: Кнорус, 2013. – 864 с. : ил.

44. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие / Э. А. Киреева. -2-е изд., стер. -М.: Кнорус, 2013. - 368 с. : ил. - (Бакалавриат).

45. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий [Текст] : справочное издание / Т. В. Анчарова [и др.] ; ред.: С. И. Гамазин [и др.].

46. Колесников, А. А. Новые технологии проектирования современных систем управления процессами генерирования электроэнергии [Текст]: научное издание / А. А. Колесников, Г. Е. Веселов, А. А. Кузьменко. М. : МЭИ, 2011. - 280 с. : ил.

47. Коротков, В. Ф. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Текст]: учебник для вузов / В. Ф. Коротков. -М. : МЭИ, 2013. - 416 с. : ил. - (Учебник для вузов).

48. Вагин Г.Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник / Г. Я. Вагин. -М. : Академия, 2010. - 224 с. : ил.

49. Овсянников, Александр Георгиевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [учебник] / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. -Новосибирск : НГТУ, 2011. - 196 с.: ил. - (Учебники НГТУ)

50. Кадомская, К. П. Электрооборудование высокого напряжения нового поколения. Основные характеристики и электромагнитные процессы [Текст] : монография / К. П. Кадомская, Ю. А. Лавров, О. И. Лаптев. Новосибирск : НГТУ, 2008. - 343 с.: ил. - (Монографии НГТУ).

51. Электрофизические основы техники высоких напряжений [Текст] : учебник / [И. М. Бортник и др.] ; под ред. И. П. Верещагина. - 2-е изд., перераб. и доп. -М. : МЭИ, 2010. - 704 с. : ил.

52. Расчет токов короткого замыкания в программном комплексе



RastrKZ [Электронный ресурс]: методические указания по эксплуатации программы для практических занятий, лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования / Сибирский федеральный ун-т, Саяно-Шушенский филиал; сост.: Л. В. Толстихина, Н. Н. Феденев. Саяногорск; Черемушки: СШФ СФУ, 2012. – 749КБ.

53. НТД ГЭС [Электронный ресурс]: АРМ по обеспечению процесса эксплуатации ГЭС нормативно-технической документацией/Тихонова Т.С.-СПб: ВНИИГ им. В.Б. Веденеева, 2011.-211МБ.

54. Гидросооружения: журнал. – 2008-2012гг. в библиотеке.

55. Гидротехника XXI век: журнал. – 2010-2014гг. в библиотеке.

56. БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА - <http://elektroinf.narod.ru>

57. International Water Power & Dam Construction. -

<http://www.waterpowermagazine.com>

58. Modern Power Systems. – [www.modernpowersystems.com](http://www.modernpowersystems.com)

59. I.P.G. International Power Generation. -в библиотеке журналы 2003-2010 гг. Новости электротехники. - <http://www.news.elteh.ru/>

60. Новости электротехники: журнал - 2007-2014 гг. в библиотеке.

61. Библиотека электротехника: журнал - 2001-2014 гг. в библиотеке.

62. Автоматизация ИТ энергетике, в библиотеке 2010-2014 гг.

63. Журнал "Рынок электротехники" . - <http://www.marketelectro.ru>.

64. Журнал «Электро. Электроэнергетика. Электротехника.

Электротехническая промышленность» - 2003-2014 гг. в библиотеке

65. Журнал «Электрические станции». - 2003-2014 гг. в библиотеке.

66. Журнал «Энергетик». - 2003-2014 гг. в библиотеке. 51.Сайт специалистов-энергетиков “New Энергетика”. - <http://newenergetika.narod.ru>

67. БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА -<http://elektroinf.narod.ru>

Бесплатная литература по электроэнергетике, электроснабжению, электроустановкам. Новости электроэнергетики

68. I.P.G. International Power Generation. -в библиотеке журналы 2003-2010 гг.

69. Electrical Power & Energy Systems. - в библиотеке журналы 2003-2009 гг.

70. Elektrik : Wissenschaftlich-technische Zeitschrift der Elektrotechnik. –в библиотеке журналы 2003-2008 гг.

71. Modern Power Systems. – [www.modernpowersystems.com](http://www.modernpowersystems.com)

72. Энергетика и промышленность России - <http://www.eprussia.ru>"

73. Газета с архивом номеров (за 2001г.- 2009 г.). В разделе «библиотека» есть нормативно – техническая база, ссылки на другие сайты по темам, книжный обзор, обзор прессы, технические научные разработки.

74. Журнал «Вести в электроэнергетике». -<http://www.vesti.energy-journals.ru>

75. Независимый ежемесячный деловой журнал «Мировая энергетика». Архивномеров с 2005 г. -<http://www.worldenergy.ru>

76. Электроэнергетический информационный центр  
<http://www.electrocentr.info> Бесплатный доступ к электротехнической литературе, ГОСТам, РД.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При прохождении преддипломной практики магистрант имеет возможность пользоваться технической литературой и информацией из отчётов по научно-исследовательским работам, проведенным для данного предприятия, находящимися в технической библиотеке данного предприятия.

Кроме этого, магистрант может пользоваться Электронной библиотекой Сибирского федерального университета и Интернет-ресурсами.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения преддипломной практики**

Необходимое для проведения преддипломной практики оборудование, средства измерения, компьютеры и программное обеспечение предоставляют действующие энергетические предприятия, на которых магистрант проходит преддипломную практику.

Предприятия – партнеры, предоставляющие места для преддипломной практики: ПАО «РусГидро», ПАО «ГМК «Норильский никель»» и др.

Проведение преддипломной практики, предусмотренной ОП ВО, осуществляется на основе договора с организацией, производственная деятельность которой соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемые в рамках ОП.

Разработчик:  
И.о. зав. кафедрой ГГЭЭС А.А. Ачитаев



---

Представитель работодателя:  
Первый заместитель директора – главный инженер  
Филиала ПАО "РусГидро" – «Саяно-Шушенская ГЭС  
имени П. С. Непорожного» Юсупов Т.М.



---

Программа принята на заседании кафедры ГГЭЭС  
«04» февраля 2020 года, протокол № 4