

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Шпенст

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА –
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Ковальчук М.С.

Санкт-Петербург

Рабочая программа производственной практики - преддипломной практики разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 144 от 28.02.2018.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Электропривод и автоматика».

Составитель _____ к.т.н., доц. Ковальчук М.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроэнергетики и электромеханики 22.01.2021 г., протокол № 12/01.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н. проф Шпенст В.А.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования	_____	Ю.А. Дубровская
Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса	_____	А.Ю. Романчиков
Начальник управления образовательных услуг, организации практик и трудоустройства выпускников	_____	И.Н. Полонская

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

1.1. Вид, тип практики

Производственная практика – преддипломная практика.

1.2. Формы проведения практики

Форма практики – непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО;

1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения стационарной практики является специализированная лаборатория кафедры электроэнергетики и электротехники Горного университета.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Производственная практика – преддипломная практика – преддипломная практика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», профиль: «Электропривод и автоматика».

Место практики в структуре ОПОП ВО – 8 семестр. Объем практики – 2 з.е. (2 2/3 недели)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5	<p>- ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p> <p>- ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</p> <p>- ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>
Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
Способен участвовать в проектировании систем автоматизированного электропривода.	ПКС-1	<p>- ПКС-1.1. Умеет выполнять анализ технического задания, сбор и анализ данных для проектирования систем автоматизированного электропривода.</p> <p>- ПКС-1.2. Умеет обосновывать выбор оптимальных технических решений на различных стадиях проекта систем автоматизированного электропривода.</p> <p>- ПКС-1.3. Владеет навыками подготовки разделов проектной документации на различных стадиях проектирования систем автоматизированного электропривода.</p> <p>- ПКС-1.4. Знает типовые технические решения при проектировании систем автоматизированного электропривода.</p> <p>- ПКС-1.5. Умеет применять требования нормативно-правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к электрическим машинам и устройству систем электроприводов</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен участвовать в проектировании автоматизированных системы управления.	ПКС-2	<ul style="list-style-type: none"> - ПКС 2.1 Знает основы теории автоматического управления - ПКС 2.2 Знает классификацию, назначение, основные схемотехнические решения, используемые при проектировании систем автоматики в средствах контроля, управления и защиты - ПКС 2.3 Знает состав и структуру проектной документации, действующие нормы и стандарты в области проектирования систем автоматики - ПКС 2.4 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт по разработке автоматических систем управления технологическими процессами - ПКС 2.5 Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами - ПКС 2.6 Умеет выполнять работы в порядке текущей эксплуатации автоматизированных систем управления - ПКС 2.7 Владеет методами расчёта и моделирования автоматических систем управления технологическими процессами - ПКС 2.8 Владеет навыками выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения.	ПКС-3	<ul style="list-style-type: none"> - ПКС-3.1. Знает требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения - ПКС-3.2. Знает правила проектирования системы электроснабжения - ПКС-3.3. Знает методику проведения сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<ul style="list-style-type: none"> - ПКС-3.4. Знает типовые проектные решения системы электроснабжения - ПКС-3.5. Знает перечень работ выполняемых при эксплуатации и ремонте оборудования систем электроснабжения - ПКС-3.6. Умеет выполнять расчеты для разработки разделов проекта системы электроснабжения - ПКС-3.7. Владеет навыками выбора оптимальных технических решений для разработки проекта системы электроснабжения - ПКС-3.8. Владеет навыками выбора оборудования системы электроснабжения - ПКС-3.9. Владеет навыками проведения необходимых измерений и испытаний оборудования систем электроснабжения в процессе эксплуатации
Способен определять режим работы технологических объектов	ПКС-4	<ul style="list-style-type: none"> - ПКС-4.1 Знает технологические процессы добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве - ПКС-4.2 Знает технологические схемы объектов добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве - ПКС-4.3 Умеет определять параметры режимов работы объектов добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве ПКС-4.4 Владеет навыками расчета режимов работы объектов добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве
Способен определять пропускную способность и производительность участков технологических объектов	ПКС-5	<ul style="list-style-type: none"> - ПКС-5.1 Знает характеристики и параметры оборудования технологического объектов добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве - ПКС-5.2 Умеет производить расчет характеристик и параметров технологического оборудования объектов добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве - ПКС-5.3 Владеет навыками определения характери-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		стик и параметров технологического оборудования объектов добычи, переработки, транспорта и хранения в нефтегазовом производстве
Способен решать задачи, возникающие в процессе эксплуатации сложных технологических комплексов термического производства	ПКС-6	<p>- ПКС-6.1 Знает устройство и основные характеристики технологических комплексов термического производства</p> <p>- ПКС-6.2 Умеет корректировать режимы нагрева в сложных технологических комплексах термического производства для компенсации температурных отклонений</p> <p>ПКС-6.3 Владеет навыками изменения параметров сложных технологических комплексов термического производства</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объем практики составляет 2 зачетные единицы - что составляет 72 ак. часа, 2 2/3 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам (по каждому семестру отдельный столбец)
		8
Самостоятельная работа: в том числе	72	72
Подготовительный этап	10	10
Основной этап	42	42
Заключительный этап	20	20
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет – ДЗ, зачет - З)	Д	Д
Общая трудоемкость дисциплины:		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2 Содержание практики

4.2.1. Содержание разделов практики

{Указать содержание разделов по видам работы - в ак. часах}

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда и правилам внутреннего распорядка	2
		Изучение литературы, методических пособий и рекомендаций	4

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
		Установочная конференция. Составление плана работы	4
2.	Основной этап	Знакомство с производством, технологическими процессами, оборудованием, внутренним трудовым распорядком, организационными, режимными условиями; изучение организационно-управленческой структуры предприятия (организации)	10
		Сбор данных, материалов на объектах (замеры, пробы, прочее), изучение основных направлений производственно-хозяйственной и иной деятельности, изучение основных показателей деятельности предприятия	17
		Проведение работ с использованием учебного оборудования	15
3.	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике: Оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов, карт, фотоматериалов для отчета	16
		Подготовка к защите отчета – дифференцированный зачет / зачет	4
Итого:			72

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения *преддипломной практики* является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам учебной практики проводится в форме *дифференцированного зачета*.

5.1. Примерная структура и содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть:

- характеристика изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.;

- собранные материалы, результаты расчетов, замеров, графические и фотоматериалы, прочее.

5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложения

5.2. Требования по оформлению отчета Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Сур), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки отчета.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подрисуточные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 25-35 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется *дифференцированный зачет*.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

К защите отчета по *преддипломной практике* допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике *преддипломной практики*, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в *учебной аудитории Горного университета*. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

6.1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Характеристика предприятия, на котором располагается выбранный объект управления.
2. Знание нормативных документов ГОСТ в технической документации по электрификации технологических процессов.
3. Техника безопасности при эксплуатации машин, механизмов и электроаппаратуры.
4. Технические характеристики и принцип работы вентиляционных установок.
5. Технические характеристики и принцип работы насосных установок.
6. Технические характеристики и принцип работы подъемных установок.
7. Технические характеристики и принцип работы машин, используемых в горнодобывающей промышленности.
8. Принципиальная схема управления электроприводом насосной установки.
9. Принципиальная схема управления электроприводом вентиляторной установки.
10. Принципиальная схема управления электроприводом подъемной установки.
11. Принципиальная схема управления электроприводом машин, используемых в горнодобывающей промышленности.
12. Какие типы двигателей используются для электропривода соответствующей установки?
13. Какой электропривод используется для вентиляционных установок?
14. Какой электропривод используется для насосных установок?
15. Какой электропривод используется для подъемных установок?
16. Какой электропривод используется для машин, используемых в горнодобывающей промышленности?

17. Какая система управления электроприводом используется для вентиляционных установок? Обоснование выбора СУ.
18. Какая система управления электроприводом используется для насосных установок? Обоснование выбора СУ.
19. Какая система управления электроприводом используется для подъемных установок? Обоснование выбора СУ.
20. Какая система управления электроприводом используется для машин, используемых в горно-добывающей промышленности? Обоснование выбора СУ.

6.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (дифференцированный зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
<p>Практика не пройдена или студент не предоставил отчет по практике.</p> <p>Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы.</p> <p>Необходимые практические компетенции не сформированы.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку.</p> <p>Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку.</p> <p>Собранные материалы представлены в объеме, достаточном для составления отчета, дана хорошая оценка собранной информации.</p>	<p>Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку.</p> <p>Представленные материалы содержат всю информацию, необходимую для составления отчета. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне.</p>
<p>Регулярность посещения занятий практики - менее 50 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 60 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 70 % занятий практики</p>	<p>Регулярность посещения занятий практики - не менее 85 % занятий практики</p>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ:

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Проектирование электропривода промышленных механизмов. Издательство "Лань", 2014г., 448с. <https://e.lanbook.com/book/44766>
2. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Регулируемый асинхронный электропривод: учебник. Издательство "Лань", 2018г., 464с. <https://e.lanbook.com/book/102251>
3. Терехин В.Б., Дементьев Ю.Н. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink: Томский политехнический университет, 2015г., 307с. <https://e.lanbook.com/book/101650>
4. Фурсов В.Б. Моделирование электропривода: учебное пособие. Издательство "Лань", 2019г., 220с. <https://e.lanbook.com/book/121467>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов: учебник для студентов высших учебных заведений – 3 изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 304с.
2. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для студентов высших учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 272с.
3. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов - М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 576с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Управление техническими системами : учеб. пособие / О. М. Большунова. - СПб. : Горн. ун-т, 2012. - 44 с. : ил. - Библиогр.: с. 43 Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088183%2F%D0%91%2079%2D795074<.>
2. Управление техническими системами: учеб. пособие / О. М. Большунова. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 87 с. Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D481759<.>
3. Электрический привод. Моделирование приводов с векторным управлением горного оборудования : учеб. пособие / В. В. Алексеев, А. Е. Козярук, С. В. Бабурин. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 57 с. Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088692%2F%D0%90%2047%2D951253<.>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:

- оформление учебных работ (отчетов, докладов и др.);
- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профессиональных сетей и др.);
- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional.
2. Microsoft Office 2007 Standard.
3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение для организации практической подготовки при прохождении практики на профильных предприятиях соответствует будущей профессиональной деятельности обучающихся.

При стационарном проведении практики используется материально-техническое обеспечение, имеющееся в Университете.

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории, лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Горного университета.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.