

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

А.Н. Яковлев

«26» «06» 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Тип практики	Научно-исследовательская работа в семестре		
Направление подготовки/специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Высоковольтная электротехника и силовоточная электроника		
Специализация	Техника и физика высоких напряжений		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1,2	семестры	1,2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18 6/6/6		
Продолжительность недель / академических часов	0/648		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	648		

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
-------	------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	В.А. Клименов
	А.И. Пушкарев
	Д.В. Жгун

2020г.

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

** - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

1. Цели практики

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	УК(У)-2.1.31	Знает этапы жизненного цикла проекта и их характеристики
				УК(У)-2.1.У1	Умеет руководить проектом на его этапах жизненного цикла
				УК(У)-2.1.В1	Владеет способностью управлять проектом в целом
УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	УК(У)-3.1.31	Знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом
				УК(У)-3.1.У1	Умеет выявлять индивидуальные способности членов команды
				УК(У)-3.1.В1	Владеет способностью распределять задачи между членами команды
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.1.31.	Знает методы решения научных и технических проблем в области профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.1.У1.	Умеет формулировать цели и задачи исследования в профессиональной деятельности с применением современных достижений науки и техники
				ОПК(У)-1.1.В1.	Владеет опытом постановки цели и задач исследования в области профессиональной деятельности
		И.ОПК(У)-1.2	Определяет последовательность решения задач	ОПК(У)-1.2.31	Знает аспекты системности и математизации научных исследований
				ОПК(У)-1.3.У1	Умеет правильно формулировать критерии принятия решения
				ОПК(У)-1.3.В1	Владеет опытом принятия решений согласно установленным критериям
		И.ОПК(У)-1.3.	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.3.31	Знает основные критерии оценки достижения целей
				ОПК(У)-1.3.У1	Умеет правильно формулировать критерии принятия решения
				ОПК(У)-1.3.В1	Владеет опытом принятия решений согласно установленным критериям
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	ОПК(У)-2.1.31	Знает современные физико-математические методы исследования, применяемые в инженерной и исследовательской практике
				ОПК(У)-2.1.У1	Уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области высоковольтной электротехники
				ОПК(У)-2.1.В1	Владеет навыками построения моделей и решения конкретных задач в области высоковольтной электротехники
		И.ОПК(У)-2.2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.2.31	Знает методы анализа результатов работы, пакеты

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					прикладных программ и компьютерной графики
				ОПК(У)-2.1.У1	Уметь применять физико-математические методы при моделировании задач в области высоковольтной электротехники
				ОПК(У)-2.2.В1	Владеть навыками обработки полученных результатов с использованием программных пакетов для ЭВМ
		И.ОПК(У)-2.3	Представляет результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.3.31	Знает современные технологии представления результатов научного исследования
				ОПК(У)-2.3.У1	Умеет грамотно представить результаты своего научного исследования
				ОПК(У)-2.3.В1	Владеет опытом публичной презентации выполненной работы
ПК(У)-2	Способен работать в научном коллективе в качестве члена команды, а также руководить командой в соответствующей области знаний	И.ПК(У)-2.1	Формирует новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК(У)-2.1.31	Знает научную проблематику соответствующей области знаний
				ПК(У)-2.1.У1	Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
				ПК(У)-2.1.В1	Владеет опытом проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний
		И.ПК(У)-2.2	Определяет сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК(У)-2.2.31	Знает отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний
				ПК(У)-2.2.У1	Умеет осуществлять подготовку и представление руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ
				ПК(У)-2.2.В1	Владеет опытом анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК(У)-3	Способен самостоятельно проводить исследования	И.ПК(У)-3.1	Осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность	ПК(У)-3.2.31	Знает фундаментальные явления и эффекты, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в соответствующей области знаний
				ПК(У)-3.1.У1	Умеет работать с первоисточниками научно-технической информации
				ПК(У)-3.1.В1	Владеет опытом самостоятельного проведения исследования и экспериментов
ПК(У)-4	Способен решать научные и инженерные задачи наукоемкого производства	И.ПК(У)-4.1	Решает научные и инженерные задачи наукоемкого производства	ПК(У)-4.1.У1	Знает основные направления и концепции развития высоковольтной электротехники
				ПК(У)-4.1.У1	Умеет использовать результаты исследований в области высоковольтной

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					электротехники для решения профессиональных задач
				ПК(У)-4.1.B1	Владеет опытом решения задач в сфере профессиональной деятельности
ПК(У)-5	Способен выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	И.ПК(У)-5.1	Выбирать серийные узлы и сборки оборудования	ПК(У)-5.1.31	Знает состояние современного отечественного и зарубежного электротехнического оборудования и устройств
				ПК(У)-5.1.Y1	Умеет выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки
				ПК(У)-5.1.B1	Владеет опытом анализа характеристик нового электротехнического оборудования и обоснования его выбора
		И.ПК(У)-5.2	Создает модели процессов и явлений, проводит их расчет и анализ	ПК(У)-5.2.31	Знает физические явления и процессы в высоковольтных электротехнологиях
				ПК(У)-5.2.Y1	Умеет применять методы компьютерного моделирования процессов и явлений в высоковольтной электротехнике
				ПК(У)-5.2.B1	Владеет опытом работы в специализированных компьютерных программах для моделирования процессов и явлений в высоковольтной электротехнике
ПК(У)-6	Способен эксплуатировать и обслуживать высоковольтное оборудование научного и технологического назначения	И.ПК(У)-6.1	Участвует в монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических видах работ с электротехническим оборудованием для высоковольтных электротехнологий	ПК(У)-6.1.31	Знает схемы, конструкции, характеристики, технико-экономические показатели и особенности эксплуатации высоковольтного электротехнического оборудования различного назначения
				ПК(У)-6.1.Y1	Умеет проводить монтажные работы, осуществлять регулировочные и сдаточные испытания экспериментальных и технологических установок
				ПК(У)-6.1.B1	Владеет опытом оценки технического состояния и работы с высоковольтным оборудованием и устройствами для измерения сигналов
		И.ПК(У)-6.2	Решает задачи соблюдения безопасности жизнедеятельности на объектах профессиональной деятельности	ПК(У)-6.2.31	Знает нормативную документацию, регламентирующую эксплуатацию оборудования с учетом требований безопасности жизнедеятельности на объектах
				ПК(У)-6.2.Y1	Умеет контролировать соблюдение требований безопасности жизнедеятельности на объектах
				ПК(У)-6.2.B1	Владеет опытом разработки технических решений для выполнения требований безопасности жизнедеятельности на объектах

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа в семестре

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Работать в научном коллективе в качестве члена команды, а также руководить командой в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-3.1
РП-2	Формулировать цели и задачи исследования в области профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.3
РП-3	Применять знания физических и технологических основ высоковольтных электротехнологий для решения научных и инженерных задач в области профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-4.1
РП-4	Рассчитывать параметры и проектировать устройства для высоковольтных электротехнологий на современной элементной базе с использованием прикладных программных продуктов	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2
РП-5	Проводить физические эксперименты и использовать их результаты для решения профессиональных задач	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-6.2
РП-6	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.3

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Предварительная постановка задачи по теме магистерской диссертации: — подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов; — разработка предварительной постановки задачи; — знакомство с коллективом, научным оборудованием и измерительной техникой по теме исследования; — прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;	РП-1, РП-2, РП-6

	– обработка и анализ полученной информации; – подготовка отчета	
2	Конкретизация задачи исследования: – описание исследуемого объекта; – формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, техники исследования; – поисковое исследование в части определения теоретической и практической значимости; – участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных НИОКР; – изучение правил техники безопасности и правил технической эксплуатации электроустановок. Сдача экзамена на квалификационную группу; – проведение теоретических и экспериментальных исследований по теме работы; – обработка и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях; – подготовка отчета.	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5, РП-6
3	Формирование предварительных результатов исследования: – окончательная постановка задачи магистерской диссертации; – выбор метода решения задачи и его реализация; – проведение теоретических и экспериментальных исследований по теме работы; – обработка и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях; – получение обобщенных, качественных, численных результатов; – участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в обеспечивающем подразделении в рамках бюджетных и внебюджетных НИОКР; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей*; – подготовка отчета	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4, РП-5, РП-6

* по согласованию с научным руководителем

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература

1. Бортник И.М., Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник для вузов / И.М. Бортник и др.; под общ. ред. И.П. Верещагина - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-01017-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010174.html> . - Режим доступа: по подписке.
2. Блум, Х. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Х. Блум. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 348 с. – ISBN 978-5-94120-191-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/60997>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Климов А. И. Экспериментальные методы в сильноточной электронике: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. И. Климов; Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 8459 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m52.pdf> (контент)

Дополнительная литература

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Москва: РИПОЛ классик Омега-Л, 2016. – 262 с. – Безопасность и охрана труда. – Утверждено Минэнерго России. Приказ от 13.01.03 № 6. – ISBN 978-5-386-09318-1. – ISBN 978-5-370-03895-2.
2. Ушаков В.Я. История и современные проблемы электроэнергетики и высоковольтной электрофизики : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. Я. Ушаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 3.5 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m21.pdf> (контент)
3. Важов В.Ф. Электроразрядная технология бурения скважин и разрушения железобетонных изделий: монография [Электронный ресурс] / В. Ф. Важов, Н. Т. Зиновьев, В. Я. Ушаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; под ред. В. Я. Ушакова. – 1 компьютерный файл (pdf; 8.96 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m022.pdf> (контент)
4. Кузнецов С.И. Ускорители заряженных частиц. Курс физики с примерами решения задач: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. И. Кузнецов, Г. Н. Дудкин, В. Н. Забаев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.9 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. — Свободный доступ из сети Интернет. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2011/m16.pdf> (контент)

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Полнотекстовая база данных «Elsevier – ScienceDirect». <https://www.sciencedirect.com>.

6. Полнотекстовая база данных «SpringerLink». <https://link.springer.com>.
7. Полнотекстовая база данных «Wiley Online Library». <https://onlinelibrary.wiley.com>.
8. Электронный курс в среде MOODLE . «Научно-исследовательская работа в семестре_Жгун Д.В. » <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3241>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
2. InCites Journal Highly Cited Data (JCR и Essential Science Indicators) <https://incites.clarivate.com>
3. SciVal (модули: Overview, Collaboration) <https://www.elsevierscience.ru/products/scival/>

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

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; OriginLab Origin 9 Academic (установлено на var.tpu.ru)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 312	Тумба стационарная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 38 посадочных мест; Компьютер – 2шт, Проектор - 1 шт.,
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 122	Стенд для изучения снятия и разрушения поверхностного слоя бетона - 1 шт.; Погружной высоковольтный импульсный генератор для лабораторного комплекса по электроразрядному бурению скважин - 1 шт.; Цифровой амперметр/ АСА-20РС-4-АС1-RL-С /Imax 100А Un85-264В - 1 шт.; Мегаомметр Ф 4102/2-М1 - 2 шт.; Инструмент обжимной HFBR-4597Z - 1 шт.; Насос К 100-65-250 11 лаб. - 1 шт.; Штангенциркуль 125мм с глубиномером Эталон - 1 шт.; Цифровой амперметр/ АСА-20РС-2-АС1-RL-С /Imax 20А Un85-264В - 1 шт.; Осциллограф TDS 3032В - 1 шт.; Вольтметр В7-54/2 - 1 шт.; Система управления для электроразрядного генератора - 1 шт.; Генератор импульсов Г5-79 с с поверкой - 1 шт.; Измеритель иммитанса Е7-14 - 1 шт.; Двухканальный источник питания 5, 10 кВ: 5 А: 3 кВА - 1 шт.; Цифровой мультиметр FLUKE-18В - 1 шт.; Акк. дрель BS 18 Li Metabo - 1 шт.; Мультиметр цифровой - 1 шт.; Осциллограф TDS 2022В (л.1) - 1 шт.; Fluke CNX 3000 GM Беспроводная система общего технического обслуживания CNX - 1 шт.; Цифровой мультиметр APPA-99III - 1 шт.; Источник питания АТН-2235 - 2 шт.; Кран-балка БК-3 - 1 шт.; Стенд для изучения электроразрядного дробления горных пород и искусственных материалов - 1 шт.; Перфоратор GBY 4-32 DFE - 1 шт.; Подъемник гидравлический напольный 2,0 тн - 1 шт.; Трансформатор высоковольтный однофазный масляный 10кВа -

		1 шт.; Система промывки и буровой наконечник - 1 шт.; Осциллограф TDS 2014B (л.11) - 1 шт.; Цифровой мультиметр UT 60B - 1 шт.; Измеритель иммитанса E7-20 - 1 шт.; Трансформатор высоковольтный с установл. мощностью 15кВт - 1 шт.; Цифровой мультиметр MY69 s-line - 1 шт.; Компрессор - 1 шт.; Токовые клещи M266FT Line - 1 шт.; Штангенциркуль цифровой 200-196 - 1 шт.; Мобильная установка для разрушения монолитных сооружений и горных пород - 1 шт.; Набор инструментов в чемодане 72 предмета FIT 65172 - 1 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 122/1	Программно-аппаратный аналитический комплекс для исследования подземной конверсии твердых ископаемых топлив в горючий газ и синтетическую нефть - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест Компьютер - 2 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 4, 301А	Мегаомметр ЭСО210/3г - 1 шт.; Генератор импульсных токов ГИТ-50 - 1 шт.; Кондуктометр Анион-4120 - 1 шт.; Генератор импульсных токов ГИТ-25 - 1 шт.; Мультиметр цифровой S-line DT830B - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд для изучения работы генератора Маркса (ГИН-1000) - 1 шт.; Пояс Роговского CWT Mini(100мм) - 1 шт.; Киловольтметр спектральный цифровой КВЦ-120 до 120кВ кл.0,25 - 1 шт.; Мультиметр цифровой В7-40/1 кл0,05 - 1 шт.; Цифровой мультиметр MY69 s-line - 1 шт.; Микроомметр Ф4104-M1 - 1 шт.; Киловольтметр С196 - 1 шт.; Пояс Роговского CWT 1500В/2.5/500(700мм) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 4 посадочных мест
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634028. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 20, 007	Насос спиральный ISP-250C SV - 1 шт.; Исследовательский комплекс радиационно-пучковой обработки материалов и обеззараживания растворов - 1 шт.; Система измерения вакуума - 1 шт.; Люксметр ТКА-ЛЮКС - 1 шт.; Вакуумметр Мератат-ВИТ 19ИТ2 - 2 шт.; Насос 2НВР-60Д - 2 шт.; Система формирования широкоапертурного электронного пучка с местной биологической защитой и диагностическим оборудованием - 1 шт.; Стабилизатор тока мощн.6кВт - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Высоковольтная электротехника и силовая электроника» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Д.В. Жгун

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «01» июля 2019г. №19/1).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОМ (протокол)
2020/21 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 29 июня 2020г. №35