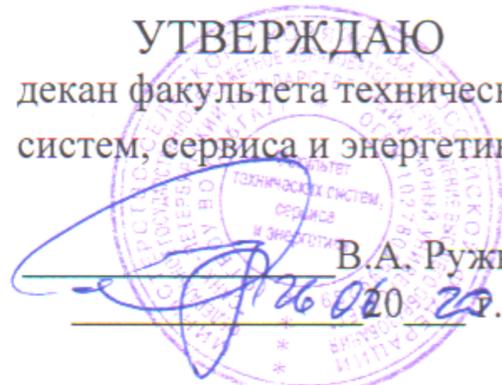


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра *Энергообеспечение предприятий и электротехнологии*

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета технических
систем, сервиса и энергетики


В.А. Ружьев
26.02.20.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭНЕРГЕТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

основной профессиональной образовательной программы

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском,
лесном и рыбном хозяйстве

(код и наименование направления подготовки)

Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Очная
форма обучения

Санкт-Петербург
2020

Автор(ы)

Заведующий
кафедрой



(подпись)

Беззубцева М.М.

Рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии» от 28 апреля 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой



(подпись)

Беззубцева М.М.
(Фамилия И.О.)

Руководитель
образовательной
программы
магистратуры*



(подпись)

Беззубцева М.М.
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО

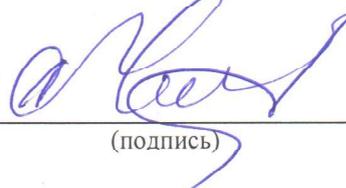
Зав. библиотекой



(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
информационных технологий



(подпись)

Чижиков А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины (модуля)	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	6
4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) являются формирование компетентных профессиональных знаний аспирантов при решении научных и технических задач энергосбережения и повышения энергоэффективности технологических процессов АПК; задач совершенствования теории, методов и технических средств оптимального использования электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в сельскохозяйственном производстве, а также создания экологических технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «*Энергетика технологических процессов сельскохозяйственных производств*» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

универсальные компетенции (УК):

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**УК-1**);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (**УК-3**).

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (**ОПК-1**);

способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований (**ОПК-2**);

готовностью докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы (**ОПК-3**).

профессиональные компетенции (ПК):

способностью к использованию фундаментальных и прикладных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа, моделирования и оптимизации электротехнологий и электрооборудования в энергетической сфере сельского хозяйства (**ПК-1**);

способностью анализировать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по обеспечению энергоэффективного стратегического развития сельского хозяйства (**ПК-2**);

способностью интегрировать инновационные электротехнологии, электрооборудование, интеллектуальную собственность и научные методы управления энергообеспечением и энергосбережением в сельском хозяйстве (**ПК-3**).

В результате освоения компетенции **УК-1** обучающийся должен

Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Уметь: осуществлять критический анализ и оценку современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

В результате освоения компетенции **УК-3** обучающийся должен

Знать: условия работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Уметь: выполнять функции работника российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Владеть: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

В результате освоения компетенции **ОПК-1** обучающийся должен

Знать: методы планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа их результатов

Уметь: планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты

Владеть: способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты

В результате освоения компетенции **ОПК-2** обучающийся должен

Знать: правила и требования подготовки научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований

Уметь: подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований

Владеть: способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований

В результате освоения компетенции **ОПК-3** обучающийся должен

Знать: нормы осуществления докладов и аргументированной защиты результатов выполненной научной работы

Уметь: докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы

Владеть: способностью докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы

В результате освоения компетенции **ПК – 1** обучающийся должен

Знать: методики использования фундаментальных и прикладных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,

применения методов математического анализа, моделирования и оптимизации электротехнологий и электрооборудования в энергетической сфере сельского хозяйства

Уметь: использовать фундаментальные и прикладные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, моделирования и оптимизации электротехнологий и электрооборудования в энергетической сфере сельского хозяйства

Владеть: способностью к использованию фундаментальных и прикладных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа, моделирования и оптимизации электротехнологий и электрооборудования в энергетической сфере сельского хозяйства

В результате освоения компетенции **ПК – 2** обучающийся должен

Знать: методы анализа и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по обеспечению энергоэффективного стратегического развития сельского хозяйства

Уметь: анализировать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по обеспечению энергоэффективного стратегического развития сельского хозяйства

Владеть: способностью анализировать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по обеспечению энергоэффективного стратегического развития сельского хозяйства

В результате освоения компетенции **ПК – 3** обучающийся должен

Знать: способы интегрирования инновационных электротехнологий, электрооборудования, интеллектуальной собственности и научных методов управления энергообеспечением и энергосбережением в сельском хозяйстве

Уметь: интегрировать инновационные электротехнологии, электрооборудование, интеллектуальную собственность и научные методы управления энергообеспечением и энергосбережением в сельском хозяйстве

Владеть: способностью интегрировать инновационные электротехнологии, электрооборудование, интеллектуальную собственность и научные методы управления энергообеспечением и энергосбережением в сельском хозяйстве

3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

3.1 Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

1) *Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов*

2) *Методика экспериментальных исследований*

Знания: методики поиска, хранения, обработки и анализа информации

из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

Умения: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

Навыки: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

3.2 Перечень последующих дисциплин (модулей), практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- 1) *Научно-исследовательская деятельность*
- 2) *Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)*

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 зачетных единиц/3 часов.

Объем дисциплины (модуля)
очная форма обучения

Виды учебной деятельности	№ семестра 5	Всего, часов
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	12	12
<i>Занятия лекционного типа</i>	8	8
<i>Занятия семинарского типа</i>	4	4
Самостоятельная работа обучающихся	96	96
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Общая методика энергетического мониторинга сельскохозяйственных объектов при определении резервов и потенциала экономии топливно-энергетических ресурсов	Обследование и сбор исходных данных на действующих объектах. Общая методика (алгоритм) энергетического мониторинга сельскохозяйственных процессов и объектов при определении резервов потенциала экономии топливно-энергетических ресурсов. Понятия и расчетные зависимости для определения резерва и потенциала энергосбережения. Алгоритм расчета резерва и потенциала экономии энергоресурсов. Общие рекомендации по реализации резервов и потенциала экономии топливно-энергетических ресурсов	Л, СР	1 16
2	Энергетический мониторинг в растениеводстве защищенного грунта, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР	Энергетический мониторинг в растениеводстве защищенного грунта, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР	Л, ПЗ СР	1 1 16
3	Энергетический мониторинг технологии хранения плодоовощной продукции	Энергетический мониторинг технологии хранения плодоовощной продукции	Л ПЗ СР	1 1 16

4	<p>Энергетический мониторинг сельскохозяйственных объектов, использующих в качестве энергоносителей в производстве теплоты и технологиях электрическую энергию, газ и твердое топливо, выявление резерва и потенциала экономии ТЭР</p>	<p>Методические положения по расчету энергозатрат на теплоснабжение животноводческих ферм. Определение фактических энергетических параметров и энергозатрат по отдельным тепловым процессам и в целом по объекту. Основные способы и пути экономии энергоресурсов. Рекомендуемое энергосберегающее оборудование. Резервы и потенциал экономии ТЭР и их влияние на технико-экономические показатели объекта. Резервы и потенциал экономии ТЭР и их влияние на технико-экономические показатели объекта.</p>	Л СР	1 16
5	<p>Энергетический мониторинг водоснабжения, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР</p>	<p>Энергетический мониторинг сельскохозяйственного водоснабжения, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР</p>	Л, ПЗ СР	1 16
6	<p>Энергетический мониторинг электроприводов сельскохозяйственных объектов, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР</p>	<p>Методика определения резерва и потенциала энергосбережения и потенциала в электроприводах. Мероприятия по экономии электроэнергии при использовании электроприводов.</p>	Л, ПЗ СР	1 1 16

7	Энергетический мониторинг процессов освещения и облучения сельскохозяйственных объектов, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР	Методика обследования и сбора данных по освещению на сельскохозяйственных объектах. Методика определения резерва и потенциала энергосбережения объектов. Мероприятия по экономии электроэнергии в осветительных установках.	Л, ПЗ СР	1 1 16
8	Энергетический мониторинг зернопунктов, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР	Обследование и сбор исходных данных о зернопунктах. Расчет резерва и потенциала экономии топливно-энергетического ресурса (ТЭР). Рекомендации по реализации выявленных резервов и потенциалов экономии ТЭР.	Л, ПЗ СР	1 1 16

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Беззубцева, М.М. Электронный ресурс

Методология экспериментальных исследований:

практикум для обучающихся по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» : [16+] / М.М. Беззубцева, В.С. Волков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017. - 124 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596590> - Библиогр. : с. 41 - 48. - Текст : электронный.

2) Беззубцева, М.М. Электронный ресурс

Компьютерные технологии в научных исследованиях энергоэффективности потребительских энергосистем АПК. Методология исследования инновационных электротехнологических процессов в программном комплексе ANSYS [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. М. Беззубцева

[и др.] ; С.-Петербург. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. в формате PDF.
- Санкт-Петербург, 2014. - Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=445933&sr=1. - 1-00.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «*Энергетика технологических процессов сельскохозяйственных производств*».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1) **Беззубцева, М.М. Электронный ресурс**

Энергетика технологических процессов сельскохозяйственных производств: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : [16+] / М.М. Беззубцева, В.С. Волков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. - 191 с. : ил., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596548> - Библиогр. в кн. - Текст : электронный.

2) **Беззубцева, М.М. Электронный ресурс**

Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов: практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 "Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве" профиль 05.20.02 "Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве : [16+] / М.М. Беззубцева, В.С. Волков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. - 201 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596602> - Библиогр.: с. 197 - 200. - Текст : электронный.

Дополнительная учебная литература:

1) **Беззубцева, М.М. Электронный ресурс**

Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов. Вероятностное моделирование энерготехнологических поточных линий для АПК: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» : [16+] / М.М. Беззубцева, В.С. Волков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). - Санкт-

Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. - 158 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596607> - Библиогр. : с. 110 - 113. - Текст : электронный.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) **Федеральный институт промышленной собственности** URL: <https://www1.fips.ru/> (дата обращения: 10.05.2020).
- 2) **Информационно-справочная система «КонсультантПлюс»**
 1. Контракт на оказание услуг №0372100021318000094-0016607-01 от 29.01.2019
 2. Контракт на оказание услуг №0372100021317000078-0016607-01 от 23.01.2018
 3. Контракт на оказание услуг №0372100021317000010-0016607-01 от 19.04.2017
 4. Контракт на оказание услуг №0372100021317000005-0016607-01 от 19.04.2016

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В современных условиях роста стоимости энергетических ресурсов особую актуальность приобретает оценка энергетической эффективности промышленных технологий агропромышленного комплекса и повышение эффективности использования энергии у потребителя.

Расход энергии у потребителя является универсальным показателем, определяющим, в конечном итоге, энергоэффективность всего производства. Энергетический анализ процессов — это механизм, способствующий становлению энергосберегающих технологий, стимулирующих более эффективное использование энергоресурсов.

Технологическую линию промышленных предприятий АПК целесообразно рассматривать как энергетическую линию, состоящую из отдельных элементов — электротехнологического оборудования (машин, агрегатов, аппаратов и т.п.).

Электротехнологическое оборудование (ЭТО) обеспечивает энергетическое воздействие на обрабатываемую среду (материальный объект). При этом энергетическое воздействие проявляется в виде направленного воздействия сил различных физических полей (акустических, электрических, магнитных, тепловых, механических, радиационных, химических и др.).

Результат энергетических воздействий в конечных элементах энергетической линии — это эффекты, проявляющиеся в жидкости, газе, твердых телах или в гетерогенных смесях. Эти эффекты являются определяющими в назначении потребленной энергии.

При постоянстве условий, вида воздействий и свойств обрабатываемой среды проявляются одни и те же результаты воздействия, т.е. прослеживаются общие закономерности, позволяющие составить алгоритмы расчета востребованных затрат энергии на микроскопическом уровне энергетической системы потребителя — в процессе, реализованном в электротехнологическом оборудовании и обеспечивающим заданный условиями производства технологический эффект в материальном объекте.

Энергетический коэффициент полезного действия процесса — это отношение затрат энергии на создание воздействия в ЭТО к энергозатратам, востребованным для достижения заданного технологического эффекта в материальном объекте. Коэффициент полезного действия процесса позволяет анализировать энергоэффективность производственного электротехнологического оборудования (машин, аппаратов, агрегатов и т.п.). В некоторых аппаратах, например, даже в современных конструкциях электромеханических мельниц АПК (молотковых, бильных, дезинтеграторах, дисмембраторах и т.д.) коэффициент полезного действия процесса измельчения составляет 1%. Востребованная энергия процесса измельчения в данном оборудовании — это энергия, затрачиваемая на образование новых поверхностей обрабатываемого материала. Эти данные свидетельствуют о несовершенстве электротехнологического оборудования и, прежде всего, о неэффективности использованных в них энергетических воздействий. Ресурс энергосбережения составляет 99%.

Сельское хозяйство характеризуется весьма большим числом разнообразных производств, различающихся условиями протекания технологических процессов и многообразными свойствами продукции. Вместе с тем технологические процессы представляют собой комбинацию сравнительно небольшого числа типовых процессов, которые в зависимости от законов, определяющих их скорость или кинетические закономерности, классифицированы в четыре основные группы (механические, тепловые, гидромеханические и массообменные). Эти процессы реализованы в электротехническом оборудовании различных конструктивных модификаций. Между тем, закономерности их протекания, несмотря на многообразие оборудования и целевое назначение выпускаемой продукции, описываются типовыми законами, что значительно упрощает расчет и анализ энергетических параметров. Протекание всех групп процессов связано с переносом субстанций — количества импульса, энергии и массы.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

1. Доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника образовательного процесса.
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и социальных сетей.
3. Использование материалов из сети Интернет при подготовке к лабораторным занятиям.
4. В процессе осуществления лекционных и практических занятий возможно использование слайд-презентаций, видео-, аудиоматериалов (по некоторым темам), компьютерного тестирования, информационных (справочных) систем, подготовка проектов с использованием презентационного оборудования и др.
5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.

Программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение:

- 1) «Антиплагиат.ВУЗ»
- 2) «Система Консультант Плюс»
- 3) Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365)

Свободно распространяемое программное обеспечение:¹

- 1) Adobe Acrobat Reader DC
- 2) 7-Zip

Информационные справочные системы:

1. ВООК.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>
2. Академия Google [Электронный ресурс]: поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-журналах и материалах, прошедших экспертную оценку. – Режим доступа: <https://scholar.google.ru>, свободный.

¹ Бесплатное программное обеспечение распространяемое в сети «Интернет»

3. Библиографические базы данных ИНИОН по социальным и гуманитарным наукам [Электронный ресурс]: в базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН. – Режим доступа: <http://inion.ru/>, свободный.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный.
5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого наглядного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1	<p>2.635 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, посадочных мест — 18, место преподавателя - 1.</p> <p>Персональный компьютер DELL inspiron 1501, Проектор BENQ MP 510, доска маркерная, парты ученические (9 шт). Установка для исследования энергетики процесса сушки (VES VMD-1 электрическая сушилка); Установка для исследования массообменного процесса перегонки (ДЭ-4 электродистиллятор); Установка для исследования энергетики электромагнитного способа механоактивации и контроля ферропримесей (электромагнитный механоактиватор постоянного то-ка); Установка для исследования энергетики процесса разделения неоднородных систем (центрифуга ЦЛК-1); Прибор для исследования процесса ионизации воздуха в поле коронного разряда (электрический ионизатор Fanline VE-1); Прибор для исследования процесса нормализации электрического сопротивления воды (Комбометр СОМ-100); Установка для исследования</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, д.31, лит. А</p>

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого наглядного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	<p>энергетики ультразвукового увлажнения воздуха (пьезоэлектрический ультразвуковой генератор); Установка для исследования энергетики процесса перемешивания (лопастная мешалка с асинхронным электродвигателем).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система Консультант Плюс» 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365) 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Лицензионное программное обеспечение «1С: Предприятие» 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Autodesk <p>2.640 Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 26 посадочных места и одно для преподавателя. Площадь 72 м². специализированная мебель: парты со скамьей - 13 шт.; доска меловая - 1 шт.; преподавательский стол - 1 шт.; технические средства обучения: Лаб. стенды (8 шт.): цепи постоянного тока; однофазные цепи синусоидального тока; индуктивно-связанные цепи; цепи несинусоидального тока; 3-хфазные цепи; магнитные цепи; нелинейные цепи постоянного тока; нелинейные цепи перемен; линейные эл. цепи пост. тока; однофазные эл. цепи синусоидального тока; индуктивно связанные эл. цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; магнитные цепи Стенды оснащены измерительными приборами: амперметрами постоянно тока, предел измерения 1, 2,</p>	

№ п/п	<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого наглядного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
	<p>5А, (20 шт.), вольтметрами постоянного тока, предел измерения 220 В, (10 шт.), ваттметры постоянного тока, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), фазометр, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), амперметрами переменного тока, предел измерения 2А;5А, (20 шт.), вольтметрами переменного тока, предел измерения 220 В, (10 шт.), ваттметры переменного тока, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), фазометр, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), измерительные трансформаторы тока, 5А, (10 шт.); силовое оборудование: асинхронный двигатель мощностью 1кВт, (2 шт.), батареи конденсаторов, суммарной емкостью 100 мкФ, номинальным напряжением 380 В, катушки индуктивности и дроссели, индуктивность 0,256 Гн и 0,512 Гн, (20 шт.), аппараты релейной защиты, реле РТ40, РТ85, провода многожильные медные, сечением 2,5 мм, 50 метров.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система Консультант Плюс» 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365) 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Лицензионное программное обеспечение «1С: Предприятие» 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Autodesk 	