

**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**

\_\_\_\_\_  
Руководитель программы  
аспирантуры  
профессор В.А. Шпенст

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Декан  
энергетического факультета  
профессор В.А. Шпенст

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА  
ЭНЕРГООБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ  
ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

<b>Область науки:</b>	2. Технические науки
<b>Группа научных специальностей:</b>	2.4. Энергетика и электротехника
<b>Научная специальность:</b>	2.4.2. Электротехнические комплексы и системы
<b>Отрасли науки:</b>	Технические
<b>Форма освоения программы аспирантуры:</b>	Очная
<b>Срок освоения программы аспирантуры:</b>	4 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., доцент Сычев Ю.А.

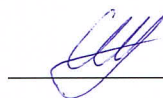
Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины** «Научные основы проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

**Составитель:**



д.т.н., доц.

Ю.А. Сычев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электромеханики «19» мая 2022г., протокол №15/08.

**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой  
электроэнергетики и электромеханики

д.т.н., проф. В.А. Шпенст

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** «Научные основы проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности» формирование у аспирантов знаний в области передовых методов и принципов проектирования и эксплуатации современных систем энергообеспечения промышленных предприятий.

**Основными задачами изучения дисциплины являются:**

- **изучение** основных направлений повышения надежности систем энергообеспечения;
- **изучение** современных методов синтеза систем электроснабжения любой сложности, включая логико-вероятностное моделирование;
- **изучение** передовых методов и средств повышения качества электроэнергии и обеспечения электромагнитной совместимости электрооборудования;
- **изучение** возможностей и реализации перспективных систем распределенной генерации на основе комбинированного использования альтернативных и возобновляемых источников энергии;
- **изучение** современных способов и методов управления графиками электрических нагрузок с использованием потребителей-регуляторов;
- **изучение** современных автоматизированных систем контроля и учета энергопотребления;
- **изучение** современных технологий компенсации и управления потоками реактивной мощности;
- **изучение** электротехнических комплексов распределенной генерации на основе ветроэнергетических установок, солнечных электростанций и микротурбинных установок, работающих на попутном нефтяном газе;
- **изучение** принципов когенерации и тригенерации в электротехнических комплексах распределенной генерации;
- **изучение** передовых методов выявления, локализации и устранения однофазных коротких замыканий;
- **изучение** современных технологий управления режимом напряжения;
- **изучение** способов обеспечения статической и динамической устойчивости электроустановок;
- **изучение** перспективных направлений интеллектуализации и автоматизации систем энергообеспечения.
- **овладение методами** комплексного научно-технического анализа проблем проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности, а также использование полученных знаний при организационно-управленческой деятельности.
- **формирование у аспирантов:**
  - представлений о передовых методах, способах и направлениях оптимизации энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности;
  - навыков научно-исследовательской деятельности в области проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности;
  - навыков практического применения современных технологий, технических средств и решений в области проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности;
  - мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Научные основы проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, направленности (профилю) «Электротехнические комплексы и системы» и изучается в 4 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**знать:** методы компьютерного проектирования и моделирования электротехнических комплексов и систем; основные теории и методы расчета, моделирования и оптимизации систем электроснабжения; основные теории и методы расчета, моделирования и оптимизации электротехнических комплексов и систем; методы оценки эффективности работы систем электроснабжения и электротехнических комплексов; методы сопоставительного анализа систем электроснабжения и электротехнических комплексов различной конфигурации; методы синтеза структуры систем электроснабжения и электротехнических комплексов различной конфигурации; - основные алгоритмы функционирования систем электроснабжения и электротехнических комплексов различной конфигурации; основные прогрессивные энергоэффективные и энергосберегающие технологии; основные параметры качества электрической энергии и методы обеспечения электромагнитной и электромеханической совместимости электротехнических комплексов и систем; основные показатели режимов функционирования электротехнических комплексов и систем; основные методы оценки срока службы и остаточного ресурса электротехнических комплексов и систем.

**уметь:** применять свои профессиональные знания при проведении самостоятельных экспериментальных исследований в электротехнических комплексов и систем компьютерных технологий; применять свои профессиональные знания при проведении теоретических и экспериментальных исследований электротехнических комплексов и систем; анализировать работу электротехнических комплексов и систем; выполнять расчет и моделирование режимов работы систем электроснабжения любой сложности; выполнять комплексный научно-технический анализ полученных по результатам моделирования данных; по результатам научно-технического анализа сопоставлять различные технические решения и выбирать наиболее оптимальное из них по заданному набору критериев; выполнять синтез систем электроснабжения в соответствии с заданными режимами энергообеспечения и энергопотребления; выбирать и научно-технически обосновывать техническое средство или решение по повышению уровня энергосбережения и энергоэффективности систем электроснабжения и электротехнических комплексов; разрабатывать и обосновывать научно-технические рекомендации по эффективной и безопасной утилизации электротехнических комплексов и систем.

**владеть навыками:** разработки имитационных моделей электротехнических комплексов и систем; анализа и разработки способов и методов электротехнических комплексов и систем; оптимизации работы электротехнических комплексов и систем; навыками формирования научно-обоснованных выводов и рекомендаций по результатам исследований; навыками научно-технического обоснования принимаемых решений; навыками научно-технического обоснования и экспертизы проектно-конструкторских решений по проектированию систем электроснабжения и электротехнических комплексов; навыками разработки алгоритмов эффективного функционирования систем электроснабжения и электротехнических комплексов различной конфигурации; навыками

научно-технического обоснования применения энерго- и ресурсосберегающих технологий; навыками научно-технического обоснования эффективной эксплуатации электротехнических комплексов и систем.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Научные основы проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа аспирантов, в том числе</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений	24	24
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ (36)	ДЗ (36)
<b>Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Системы электроснабжения промышленных предприятий	16	2	4	-	10
2.	Электротехнические комплексы и системы промышленных предприятий	20	2	4	-	14
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

#### **4.2.2. Содержание разделов дисциплины**

Дисциплина включает 4 темы, содержание которых направлено на получение знаний в области передовых методов и принципов проектирования и эксплуатации современных систем энергообеспечения промышленных предприятий.

##### **Тема 1. Способы повышения надежности электроснабжения промышленных предприятий**

Категории надежности электроснабжения потребителей различного режима работы. Метод логико-вероятностного синтеза и анализа систем электроснабжения. Способы организации автономного электроснабжения удаленных потребителей. Топологии распределительных сетей промышленных предприятий. Альтернативные и возобновляемые источники энергии. Способы повышения качества электрической энергии в электрических сетях промышленных предприятий. Способы повышения надежности электроснабжения промышленных предприятий. Быстродействующие системы автоматического ввода резерва. Автоматическое секционирование в системах электроснабжения промышленных предприятий.

###### ***Самостоятельная работа.***

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

##### **Тема 2. Актуальные вопросы электроснабжения промышленных предприятий**

Методы расчета электрических нагрузок. Режимы нейтрали систем электроснабжения. Методы управления режимом напряжения в системах электроснабжения. Выявление, локализация и ликвидация коротких замыканий. Методы управления графиками электрических нагрузок. Основные виды потребителей-регуляторов. Методы управления потоками реактивной мощности в системах электроснабжения. Параллельная работа централизованных и автономных систем электроснабжения.

###### ***Самостоятельная работа.***

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

##### **Тема 3. Структура электротехнических комплексов с традиционными источниками энергии**

Структура электротехнических комплексов основного технологического оборудования. Структура электротехнических комплексов систем частотно-регулируемого электропривода технологического оборудования. Структура электротехнических комплексов микротурбинных установок, работающих на попутном нефтяном газе.

###### ***Самостоятельная работа.***

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

##### **Тема 4. Структура электротехнических комплексов с возобновляемыми источниками энергии**

Структура электротехнических комплексов солнечных электростанций. Структура электротехнических комплексов ветроэнергетических установок. Активные и пассивные фильтрокомпенсирующие устройства и системы. Системы гибкой передачи переменного тока.

###### ***Самостоятельная работа.***

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «Научные основы проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта энергообеспечивающего оборудования для отраслей промышленности» применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия**, цель которых углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы аспиранта. На практических занятиях аспиранты делают краткие устные сообщения о результатах самостоятельной работы с последующим обсуждением при участии преподавателя.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа** аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Проведение текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

- устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);
- устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

### **6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости**

**Тема 1. Способы повышения надежности электроснабжения промышленных предприятий**

1. Категории надежности электроснабжения потребителей различного режима работы.
2. Способы организации автономного электроснабжения удаленных потребителей.

3. Топологии распределительных сетей промышленных предприятий.
4. Альтернативные и возобновляемые источники энергии.
5. Способы повышения надежности электроснабжения промышленных предприятий.
6. Быстродействующие системы автоматического ввода резерва.
7. Метод логико-вероятностного синтеза и анализа систем электроснабжения.
8. Автоматическое секционирование в системах электроснабжения промышленных предприятий.

#### **Тема 2. Актуальные вопросы электроснабжения промышленных предприятий**

1. Методы расчета электрических нагрузок.
2. Режимы нейтрали систем электроснабжения.
3. Выявление, локализация и ликвидация коротких замыканий.
4. Способы повышения качества электрической энергии в электрических сетях промышленных предприятий.
5. Методы управления режимом напряжения в системах электроснабжения.
6. Методы управления графиками электрических нагрузок.
7. Основные виды потребителей-регуляторов.
8. Методы управления потоками реактивной мощности в системах электроснабжения.
9. Параллельная работа централизованных и автономных систем электроснабжения.

#### **Тема 3. Структура электротехнических комплексов с традиционными источниками энергии**

1. Структура электротехнических комплексов основного технологического оборудования.
2. Структура электротехнических комплексов систем частотно-регулируемого электропривода технологического оборудования.
3. Структура электротехнических комплексов микротурбинных установок, работающих на попутном нефтяном газе.

#### **Тема 4. Структура электротехнических комплексов с возобновляемыми источниками энергии**

1. Структура электротехнических комплексов солнечных электростанций.
2. Структура электротехнических комплексов ветроэнергетических установок.
3. Активные и пассивные фильтрокомпенсирующие устройства и системы.
4. Системы гибкой передачи переменного тока.

### **6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов**

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценки за дифференцированный зачет выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и демонстрирует это при ответе на вопросы, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, использует обширный материал разнообразных источников, излагает свою позицию, хорошо ее объясняя и обосновывая;



— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей в его изложении, использует ограниченный круг источников, вместо своей позиции излагает одну из стандартных, не подкрепляя ее хорошо подобранными обоснованиями;

— **«удовлетворительно» (3)**: если обучающийся поверхностно усвоил основной материал лекций, не знает деталей, допускает неточности, привлекает мало материала из источников, пользуясь, в основном, стандартными учебниками и формулировками;

— **«неудовлетворительно» (2)**: если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает на вопросы.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### 7.1. Основная литература

1. Электроснабжение предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Н. Абрамович [и др.]. - СПб.: Горн. ун-т, 2015. - 299 с.: рис., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 294 – Режим доступа:

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=et\\_static\\_req&bn\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=31%2E29%2D5%2F%D0%AD%2045%2D388495281<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=et_static_req&bn_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31%2E29%2D5%2F%D0%AD%2045%2D388495281<.>) – Загл. с экрана.

2. Абрамович Б.Н. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Абрамович, Д.А. Устинов. - СПб.: Горн. ун-т, 2013. - 91 с. – Режим доступа: - [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&bn\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D390538<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bn_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D390538<.>) – Загл. с экрана.

3. Устинов Д.А. Электроснабжение горных предприятий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Устинов. - СПб.: Горн. ун-т, 2013. - 97 с. – Режим доступа: - [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&bn\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D317291<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bn_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D317291<.>) – Загл. с экрана.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Коммерческий учет электропотребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / сост.: Д. А. Устинов, Ю. Л. Жуковский. - СПб.: Лема, 2017. - 95 с. - Библиогр.: с. 93. – Режим доступа: -

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=et\\_static\\_req&bn\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=6%D0%9F2%2E1%2F%D0%9A%2063%2D000729995<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=et_static_req&bn_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=6%D0%9F2%2E1%2F%D0%9A%2063%2D000729995<.>) – Загл. с экрана.

2. Жуковский Ю.Л. Электроснабжение горных предприятий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Л. Жуковский. - СПб.: Горн. ун-т, 2013. - 108 с. . – Режим доступа: - [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&bn\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D643998<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bn_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D643998<.>) – Загл. с экрана.

### 7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;

— Методические указания по практическим занятиям.

### 7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).

3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России.  
<http://www.gpntb.ru/>

5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>,  
<http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

#### **7.5. Электронно-библиотечные системы:**

-ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

-ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

-ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

-ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

-ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>

-ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

-Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»  
<https://informsystema.ru>

-Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

#### **7.6. Информационные справочные системы:**

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. –  
 Электр.дан. <http://www.garant.ru/>

2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. –  
 Электр.дан. [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)

3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре».  
<http://www.informio.ru/>.

4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые»  
<https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>

5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети –

3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.