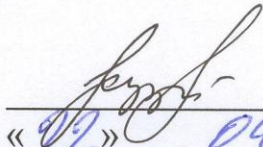


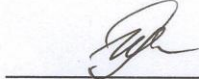


Разработчик рабочей программы  
доцент каф. «ЭМ», канд. техн. наук


  
Р.В. Кузьмин  
« 22 » 04 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

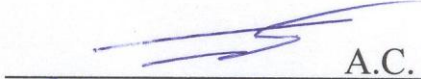
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 22 » 04 2019 г.

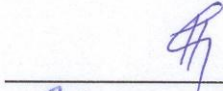
Заведующий кафедрой «ЭМ»

  
А.В. Сериков  
« 22 » 04 2019 г.

Декан ЭТФ

  
А.С. Гудим  
« 24 » 04 2019 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 26 » 04 2019 г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Высоковольтные технологии» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей». Обобщенная трудовая функция: I. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Задачи дисциплины	Формирование навыков работы с высоковольтными устройствами и технологическими процессами.
Основные разделы / темы дисциплины	Электрофизические процессы в изоляции высоковольтных установок. Изоляция высоковольтных установок. Перенапряжения.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Высоковольтные технологии» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	ОПК-5.1. Знает области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов	Знать области применения, основные функциональные возможности и характеристики технических устройств, используемых в высоковольтных технологиях
	ОПК-5.2. Умеет использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	Уметь рассчитывать основные параметры элементов высоковольтных технологий
	ОПК-5.3. Владеет навыками в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	Владеть навыками выбора элементов высоковольтных технологий по рассчитанным параметрам



### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высоковольтные технологии» изучается на 5 курсе(ах) в 9 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Основы промышленной автоматизации и робототехники», «Энергосберегающие технологии в промышленности» и «Аварийные режимы в системах электроснабжения», а так же при прохождении Производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Высоковольтные технологии» является основной для успешного прохождения ГИА.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

Дисциплина «Высоковольтные технологии» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практических заданий.

Дисциплина «Высоковольтные технологии» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

### 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 (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	10
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки	6 4
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	130

Объем дисциплины	Всего академических часов
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Электрофизические процессы в изоляции высоковольтных установок</b>				
<b>Тема 1.1</b> Электропроводность диэлектриков. Виды токов в изоляции. Диэлектрические потери. Механизмы пробоя изоляции.	1	2*		40
<b>Раздел 2 Изоляция высоковольтных установок</b>				
<b>Тема 2.1</b> Основные характеристики изоляторов. Распределение напряжения вдоль гирлянды изоляторов. Изоляция электротехнических устройств.	2	2*		40
<b>Раздел 3 Перенапряжения</b>				
<b>Тема 3.1</b> Классификация перенапряжений. Установки для получения высоких напряжений. Средства защиты от перенапряжений.	1	2		50
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>130</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

**6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	50
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление контрольной работы	50
<b>ИТОГО</b>	<b>130</b>

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1,2,3	ОПК-5	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1,2,3	ОПК-5	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1,2,3	ОПК-5	Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
9 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Тест	в течение сессии	20 баллов	20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 5 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Практическая работа 1	в течение сессии	20 баллов	20 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 15 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и
3	Практическая работа 2	в течение сессии	20 баллов	
4	Практическая работа 3	в течение сессии	20 баллов	

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>10 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
5	Контрольная работа	в течение семестра	20 баллов	<p>20 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>15 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>10 баллов - студент выполнил задание с существ-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>венными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
	Текущий контроль:	-	100 баллов	-
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

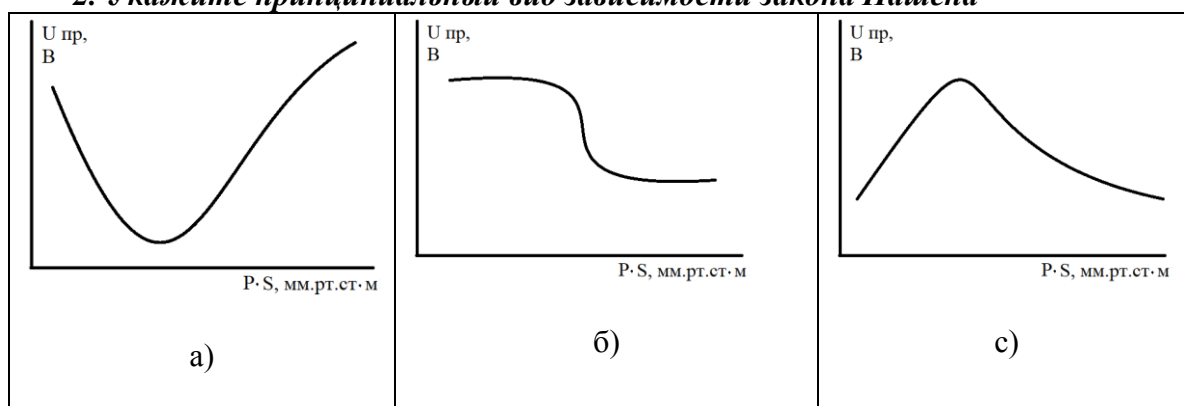
### Задания для текущего контроля ТЕСТ

**1. Первопричиной развития процесса пробоя газообразного диэлектрика является:**

- а) электропроводность;
- б) ударная ионизация;
- с) потери в диэлектрике.



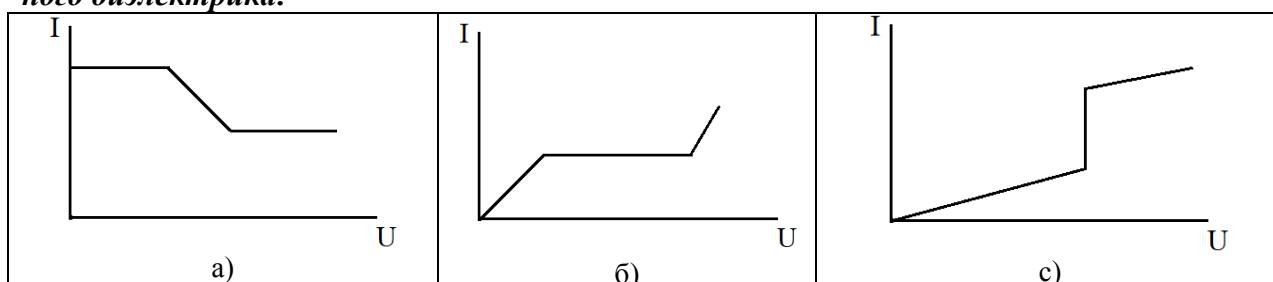
**2. Укажите принципиальный вид зависимости закона Пашена**



**3. Какой из видов поляризации диэлектриков не вызывает диэлектрических потерь:**

- а) дипольно-релаксационная поляризация;
- б) миграционная поляризация;
- в) ионная поляризация.

**4. Укажите принципиальный вид вольт-амперной характеристики газообразного диэлектрика:**



**5. Одной из основных характеристик изоляторов линий и подстанций является:**

- а) высокое сопротивление;
- б) разрядное напряжение;
- в) материал изготовления.

**6. Основной величиной характеризующей потери в диэлектрических материалах является:**

- а)  $\epsilon$
- б)  $\mu$
- в)  $\text{tg } \delta$

**7. Первопричиной развития процесса пробоя газообразного диэлектрика является:**

- а) электропроводность;
- б) ударная ионизация;
- в) потери в диэлектрике.

**8. Внутренняя изоляция силовых трансформаторов подразделяется на:**

- а) поперечную и главную; б) поперечную и продольную; в) главную и продольную.

**9. Профилактика изоляции это:**

- а) замена изоляции; б) ремонт изоляции; в) система мер.

**10. Основным методом контроля влажности изоляции является измерение:**

- а) емкости от частоты  $C=f(f)$ ;
- б) сопротивления от времени  $R=f(t)$ ;
- в) тангенса угла потерь от температуры  $\text{tg}\delta=f(T)$ .

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

**Практическое занятие 1. Диэлектрические потери и угол диэлектрических потерь.**

Практическое определение тангенса угла диэлектрических потерь и расчет мощности диэлектрических потерь. Определение зависимости изменения тангенса угла диэлектрических потерь и мощности диэлектрических потерь от температуры при нагреве диэлектрика.

**Практическое занятие 2. Изоляция электрических машин и трансформаторов.**  
Освоение практических методов замеров изоляции.

**Практическое занятие 3. Защита от ударов молнии.**

Выбор молниеотвода. Определение и расчет основных характеристик молниеотвода.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

**Задание.**

Подобрать изоляторы для крепления и изоляции токоведущих частей электроустановки в соответствии с номиналами напряжений из таблицы 1.

Таблица 1.

	Номер варианта по последней цифре шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальное напряжение электроустановок, кВ	0,825	150	6	10	20	220	35	110	220	330

Вид токоведущей части определяется по таблице 2.

Таблица 2.

Номер варианта по последней цифре шифра	Вид токоведущих частей электроустановки
0	Провода линий электропередачи
1	Сборные шины жесткие
2	Сборные шины гибкие
3	Ввод в силовой трансформатор
4	Ввод в здание
5	Ввод в выключатель
6	Токоведущие части камеры распределительно-го устройства
7	Ножи разъединителя
8	Провода линий электропередачи
9	Ввод в подстанцию

Одножильный кабель напряжением  $U$  (кВ) имеющий радиус заземленной герметизированной оболочки  $R$  (см), радиус токоведущей жилы  $r$  (см).

Определить:

1. Характер изменения напряженности электрического поля у поверхности токоведущей жилы при постепенном увеличении ее радиуса от  $r$  до  $R$ ,  $R$  не изменяется и равен заданной величине.

2. Распределение потенциала в толщине изоляции при неизменных значениях  $r$  и  $R$ .  
 3. Максимальную и минимальную напряженность электрического поля для заданной конструкции изоляции кабеля на поверхности токоведущей жилы и герметизированной оболочки.

4. Определить напряженность электрического поля в слоях градирующей изоляции кабеля. Изоляция состоит из двух слоев одинаковой толщины  $(R-r)/2$  с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1$  и  $\epsilon_2$ .

Численные значения указаны в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3.

Номинальное напряжение кабельной жилы	Номер варианта по предпоследней цифре									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	35	330	110	220	150	35	220	110	500	35

Таблица 4.

	Номер варианта по последней цифре шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Радиус токоведущей жилы кабеля, $r$ , см	0,9	1,4	0,8	1,5	1,4	0,8	1,6	0,9	1,8	0,7
Радиус герметизированной оболочки, $R$ , см	3,6	5,5	4,2	4,4	3,8	3,2	4,8	3,9	6,8	3,7

Таблица 5.

	Номер варианта по предпоследней цифре шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Значение $\epsilon_1$	4	4,1	4,2	3,9	3,8	3,7	3,6	4,3	4,2	4,1
Значение $\epsilon_2$	3	3,1	3,2	3,3	3,4	2,8	2,7	2,6	3,2	3,3

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1) Важов В. Ф. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: Учебник/ Важов В.Ф., Лавринович В.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016 – 262 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Дубинский Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В: Учебное пособие / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: СОЛОН-Пр., 2015. - 538 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Суворин, А. В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 376 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## 8.2 Дополнительная литература

1) Коробейников С.М. Электрофизические процессы в газообразных, жидких и твердых диэлектриках. Процессы в жидкостях [Электронный ресурс] / Коробейников С.М. - Новосибир.: НГТУ, 2010. - 116 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 354 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3 Информационно-справочная система «Консультант плюс».

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

- 1 Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals <https://link.springer.com>.
- 2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru>.
- 3 Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

## 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
MathCad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных моду-

лей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.



## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
302/3	Лаборатория электроматериаловедения	Лабораторные стенды для исследований процессов в изоляции при воздействии высоких напряжений
100/3	Лаборатория математического моделирования	ПЭВМ (10 штук)

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.