

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 07.09.2023 13:42:15

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического  
факультета

(наименование ф-та полностью)

  
И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2020г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи,  
их режимы, устойчивость и надежность»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

:

Курск – 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроснабжение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» февраля 2020г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на заседании кафедры электроснабжения протокол № 10 от 06.2020г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Горлов А.Н.  
(подпись) \_\_\_\_\_ (ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Разработчик программы \_\_\_\_\_ к.т.н. Гайдаш Н.М.  
(подпись) \_\_\_\_\_ (ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки Власова Макаровская В.Г.  
(подпись)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № «16» от 2021г. на заседании кафедры Электроснабжения пр. №10 от 30.06.21  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Грибов А.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № «28» от 2022г. на заседании кафедры Электроснабжения, пр. №10 от 28.06.22.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Грибов А.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № «27» от 2023г. на заседании кафедры Электроснабжения пр. №10 от 04.07.23  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой Ворончихина И.В.

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является подготовка студентов в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов. При этом основное внимание уделяется электрофизическим основам процессов.

## 1.2 Задачи дисциплины

- подготовить обучающихся к проведению анализа состояния высоковольтных электротехнологических процессов и динамики развития высоковольтных электротехнологических аппаратов с использованием современных методов и средств;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующей разработке и модернизации высоковольтных электротехнологических аппаратов;
- научить сравнивать различные варианты технических решений и обоснованно выбирать критерии выбора оптимального варианта;
- научить разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;
- научить проводить анализ результатов разработки и исследования высоковольтных электротехнологических аппаратов с применением проблемно-ориентированных методов.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1.3 – Сопоставление результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-1.1 Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	<p><b>Знать:</b> - основные новые направления исследований в соответствующей области знаний;</p> <p>- основные методы анализа и моделирования высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в высоковольтных электротехнологических процессах и аппаратах при работе на разных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> - реализовывать новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p>- применять знания основных характеристик высоковольтных электротехнологиче-</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			ских процессов и аппаратов при решении профессиональных задач; - применять физико-математический аппарат при обработке результатов исследования; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов и прогнозировать их влияние на энергосистему
		ПК-1.2 Обосновывает перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	<b>Знать:</b> - основные новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов; <b>Уметь:</b> - обосновывать перспективы проведения исследований на основе оперативного, краткосрочного и долгосрочного прогноза; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - основными передовыми методами и инструментами, применяемые в мировой практике при обосновании перспектив проведения исследований
		ПК-1.3 Формирует программы проведения исследований в новых направлениях	<b>Знать:</b> - передовые методики формирования программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов; <b>Уметь:</b> - технически грамотно формировать программы проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - актуальной информацией при составлении программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-7	Способен организовать работу по ликвидации аварий и иных нештатных ситуаций	ПК-7.1 Руководит действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации	<p><b>Знать:</b> - варианты основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Уметь:</b> - сформулировать расширенные технико-экономические требования по обеспечению надежности действующих сложных высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов в зависимости от условий их работы.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - вариантами основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы сложных высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов</p>
		ПК-7.2 Принимает решения в нештатной ситуации об изменении режима	<p><b>Знать:</b> - основные приемы и способы выхода высоковольтного электротехнологического оборудования в штатный режим работы;</p> <p><b>Уметь:</b> - самостоятельно принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>
		ПК-7.3 Осуществляет специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	<p><b>Знать:</b> - основные разрушительные (поражающие) факторы воздействия техногенных катастроф на работу сложных электроприемников промышленных предприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> - работать в команде, самостоя-</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			тельно принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; - методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.02.02 части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, изучаемую на 1 курсе в 1 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	26,1
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	45,9
Контроль	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Электротехнологические процессы электронно-лучевого нагрева	Задачи дисциплины. Физические основы взаимодействия ускоренных электронов с веществами. Тепловые эффекты при электронно-лучевом нагреве.
2	Электронно-лучевые промышленные установки (аппараты)	Технологические процессы с электронным нагревом материала. Конструкции электронно-лучевых установок (ЭЛУ). ЭЛУ для плавки материалов. ЭЛУ для испарения материалов. ЭЛУ для сварки материалов. ЭЛУ для термической обработки материалов.
3	Электротехнологические процессы индукционного и диэлектрического нагрева	Тепловые эффекты в материале при нагреве токами высокой частоты (ТВЧ). Поверхностный эффект. Эффект близости. Катушечный эффект. Взаимодействие тока канала с магнитным полем индуктора канальной печи.
4	Аппараты и установки индукционного и диэлектрического нагрева	Технологические процессы с индукционным и диэлектрическим нагревом. Типы и конструкции индукционных установок. Индукционная канальная печь. Индукционная тигельная печь. Установки для поверхностного индукционного нагрева. Установки диэлектрического нагрева. Технологические узлы установок диэлектрического нагрева.
5	Электротехнологические процессы электрогидравлической обработки материалов	Электрогидравлический эффект. Образование и развитие искрового канала и плазмы в жидкости. Ударная волна.
6	Аппараты (установки) электрогидравлической обработки материалов	Технологическое использование высоковольтного электрического разряда в жидкости. Аппараты для очистки литья. Аппараты электрогидравлической штамповки. Установки тонкого измельчения.

7	Электростатические технологические процессы	Заряд частицы в электрическом поле. Движение заряженной частицы в электрическом поле. Осаждение в электрическом поле.
8	Электростатические аппараты и установки	Аппараты электрогазоочистки. Аппараты электросепарации. Аппараты электроокраски.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лекц. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Электротехнологические процессы электронно-лучевого нагрева	1	-	1	У1, У2 МУ-1	КО1, С1, Р1	ПК-1 ПК-7
2	Электронно-лучевые промышленные установки (аппараты)	1	-	2	У1, У2 МУ-1	КО2, С2, Р2	ПК-1 ПК-7
3	Электротехнологические процессы индукционного и диэлектрического нагрева	1	-	3	У1, У2 МУ-1	КО3, С3, Р3	ПК-1 ПК-7
4	Аппараты и установки индукционного и диэлектрического нагрева	1	-	4	У1, У2, МУ-1	КО4, С4, Р4	ПК-1 ПК-7
5	Электротехнологические процессы электрогидравлической обработки материалов	1	-	5	У1, У2, МУ-1	КО5, С5, Р5	ПК-1 ПК-7
6	Аппараты (установки) электрогидравлической обработки материалов	1	-	6	У1, У2, МУ-1	КО6, С6, Р6	ПК-1 ПК-7
7	Электростатические технологические процессы	1	-	7	У1, У2, МУ-1	КО7, С7, Р7	ПК-1 ПК-7



8	Электростатические аппараты и установки	1	-	8	У1, У2, МУ-1	КО8, С8, Р8	ПК-1 ПК-7
---	---	---	---	---	--------------	-------------	--------------

У – учебник, учебное пособие, МУ – методические указания, КО – контрольный опрос, С – собеседование, Р – защита реферата.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

Номер занятия	Наименование и краткое содержание занятия	Объем в часах
1	Технологическое применение электронно-лучевого нагрева	2
2	Изучение конструктивных схем установок электронно-лучевого нагрева	3
3	Расчет мощности индукционной тигельной печи	3
4	Расчет частоты источника питания и выбор источника питания индукционной тигельной печи	2
5	Физические основы электрогидравлического эффекта	1
6	Принцип работы, конструкция и применение электрогидравлических установок	2
7	Принцип действия и устройство электрофильтра	2
8	Изучение метода окраски распылением в электростатическом поле высокого напряжения	3
ИТОГО		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Электротехнологические процессы электронно-лучевого нагрева	2 неделя	6
2	Электронно-лучевые промышленные установки (аппараты)	4 неделя	5,9
3	Электротехнологические процессы индукционного и диэлектрического нагрева	6 неделя	6
4	Аппараты и установки индукционного и диэлектрического нагрева	8 неделя	5
5	Электротехнологические процессы электрогидравлической обработки материалов	10 неделя	6

6	Аппараты (установки) электрогидравлической обработки материалов	12 неделя	6
7	Электростатические технологические процессы	15 неделя	5
8	Электростатические аппараты и установки	18 неделя	6
	<b>ИТОГО</b>	-	45,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях а. 215, а. 309 и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению практических занятий и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные обра-	Объем, час.
---	--	----------------------------------	-------------

		зовательные техно- логии	
1	Практическое занятие №1 (Технологическое применение электронно-лучевого нагрева)	Занятие с разбором конкретных ситуаций	0,5
2	Лекция раздела №4 (Аппараты и установки индукционного и диэлектрического нагрева)	Занятие с разбором конкретных ситуаций	0,5
3	Лекция раздела №5 (Электротехнологические процессы электрогидравлической обработки материалов)	Занятие с разбором конкретных ситуаций	1
Итого:			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому и экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры высокого творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция
------------------------------	---

	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Перенапряжения в электроэнергетических системах, Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты, Современные проблемы электроэнергетики	Инновационное оборудование электроэнергетических систем	Цифровые технологии в электроэнергетике, Цифровые подстанции, Производственная практика (научно-исследовательская работа), Анализ режимов электроэнергетических системах, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7 Способен организовывать работы по ликвидации аварий и иных нештатных ситуаций	Перенапряжения в электроэнергетических системах, Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты	Производственная эксплуатационная практика, Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-1 /начальный, основной	ПК-1.1 Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний	<b>Знать:</b> - основные новые направления исследований в соответствующей области знаний; - физическую сущность явлений, происходящих в высоковольтных электротехнологических процессах и аппаратах при работе на разных режимах; <b>Уметь:</b> - реализо-	<b>Знать:</b> - основные направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов; - основные методы анализа высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов; - физическую сущ-	<b>Знать:</b> - основные новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов; - основные методы анализа и моделирования высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов; - физическую сущ-

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		<p>выявлять новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p>- применять знания основных характеристик высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов при решении профессиональных задач;</p> <p>- применять математический аппарат при обработке результатов исследования;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов и прогнозировать их влияние на энергосистему</p>	<p>ность явлений, происходящих в высоковольтных электротехнологических процессах и аппаратах при работе на разных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> - выявлять новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p>- применять знания основных характеристик высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов при решении профессиональных задач;</p> <p>- применять физико-математический аппарат при обработке результатов исследования;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов и прогнозировать их влияние на энергосистему</p>	<p>ность явлений, происходящих в высоковольтных электротехнологических процессах и аппаратах при работе на разных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> - выявлять новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p>- применять знания основных характеристик высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов при решении профессиональных задач;</p> <p>- применять физико-математический аппарат при обработке результатов исследования;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов и прогнозировать их влияние на энергосистему</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-1.2	Обосновывает перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний	<p><b>Знать:</b> - основные направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> - обосновывать перспективы проведения исследований на основе оперативного, краткосрочного и долгосрочного прогноза;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - методами и инструментами, применяемые на практике при обосновании перспектив проведения исследований</p>	<p><b>Знать:</b> - основные новые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> - обосновывать перспективы проведения исследований на основе оперативного, краткосрочного и долгосрочного прогноза;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - основными передовыми методами и инструментами, применяемые в мировой практике при обосновании перспектив проведения исследований</p>	<p><b>Знать:</b> - передовые направления исследований в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> - обосновывать перспективы проведения исследований на основе оперативного, краткосрочного и долгосрочного прогноза;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - основными передовыми методами и инструментами, применяемые в мировой практике при обосновании перспектив проведения исследований</p>
ПК-1.3	Формирует программы проведения исследований в новых направлениях	<p><b>Знать:</b> - методики формирования программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> - грамотно формировать программы проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - информацией</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методики формирования программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> - технически грамотно формировать программы проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - актуальной</p>	<p><b>Знать:</b> - передовые методики формирования программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов;</p> <p><b>Уметь:</b> - технически грамотно формировать программы проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - актуальной</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		при составлении программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов	информацией при составлении программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов	информацией при составлении программ проведения исследований в новых направлениях в области высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов
ПК-7	ПК-7.1Руководит действиями оперативного персонала при ликвидации аварийной ситуации	<p><b>Знать:</b> - варианты основных режимов работы объектов электроэнергетики при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Уметь:</b> - сформулировать технико-экономические требования по обеспечению надежности действующих сложных высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов в зависимости от условий их работы.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - вариантами основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы сложных высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов при воздействии на них раз-</p>	<p><b>Знать:</b> - варианты основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Уметь:</b> - сформулировать расширенные технико-экономические требования по обеспечению надежности действующих сложных высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов в зависимости от условий их работы.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - вариантами основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы сложных высоковольтных электротехнологиче-</p>	<p><b>Знать:</b> - варианты основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Уметь:</b> - сформулировать расширенные технико-экономические требования по обеспечению надежности действующих сложных высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов в зависимости от условий их работы.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - вариантами основных и резервных эффективных производственно-технологических режимов работы сложных высоковольтных электротехнологиче-</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		личных эксплуатационных и техногенных факторов	ских процессов и аппаратов при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов	ских процессов и аппаратов при воздействии на них различных эксплуатационных и техногенных факторов
ПК-7.2	Принимает решения в нештатной ситуации об изменении режима	<p><b>Знать:</b> - основные приемы выхода высоковольтного электротехнологического оборудования в штатный режим работы;</p> <p><b>Уметь:</b> - принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>	<p><b>Знать:</b> - основные приемы и способы выхода высоковольтного электротехнологического оборудования в штатный режим работы;</p> <p><b>Уметь:</b> - самостоятельно принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>	<p><b>Знать:</b> - основные приемы и способы выхода высоковольтного электротехнологического оборудования в штатный режим работы;</p> <p><b>Уметь:</b> - самостоятельно принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>



Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-7.3	Осуществляет специальные мероприятия в рамках гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций	<p><b>Знать:</b> - основные разрушительные (поражающие) факторы воздействия техногенных катастроф на работу электроприемников промышленных предприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> - работать в команде, принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электро-технологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>	<p><b>Знать:</b> - основные разрушительные (поражающие) факторы воздействия техногенных катастроф на работу сложных электроприемников промышленных предприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> - работать в команде, самостоятельно принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электро-технологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>	<p><b>Знать:</b> - основные разрушительные (поражающие) факторы воздействия техногенных катастроф на работу сложных электроприемников промышленных предприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> - работать в команде, самостоятельно принимать решение в условиях воздействия на высоковольтные электро-технологические процессы и аппараты различных эксплуатационных и техногенных факторов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</p> <p>- методами анализа условий работы сложных электроприемников промышленных предприятий;</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Электротехнологические процессы электронно-лучевого нагрева	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	1-10	Согласно табл.7.2
				собеседование	1-10	
				контрол. опрос	1-10	
2.	Электронно-лучевые промышленные установки (аппараты)	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	11-32	Согласно табл.7.2
				собеседование	11-32	
				контрол. опрос	11-32	
3.	Электротехнологические процессы индукционного и диэлектрического нагрева	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	33-46	Согласно табл.7.2
				собеседование	33-46	
				контрол. опрос	33-46	
4.	Аппараты и установки индукционного и диэлектрического нагрева	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	47-60	Согласно табл.7.2
				собеседование	47-60	
				контрол. опрос	47-60	
5.	Электротехнологические процессы электрогидравлической обработки материалов	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	61-67	Согласно табл.7.2
				собеседование	61-67	
				контрол. опрос	61-67	
6.	Аппараты (установки) электрогидравлической обработки материалов	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	68-74	Согласно табл.7.2
				собеседование	68-74	
				контрол. опрос	68-74	
7	Электростатические технологические процессы	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	75-82	Согласно табл.7.2
				собеседование	75-82	
				контрол. опрос	75-82	

8	Электростатические аппараты и установки	ПК-1, ПК-7	Лекция, СРС, практическое занятие	контрол. опрос	83-88	Согласно табл.7.2
				собеседование	83-88	
				контрол. опрос	83-88	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования при защите реферата по СРС по разделу (теме) 1. «Введение. Электротехнологические процессы электронно-лучевого нагрева»

1. Чем сопровождается движение электронов в веществе?

- А) Рассеянием электронов с изменением траектории движения;
- Б) Ускорением движения электронов;
- В) Рекомбинацией.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 2. «Электронно-лучевые промышленные установки (аппараты)»

- при защите реферата по СРС:

1. Какие материалы применяют для изготовления эмиттеров электронов в пушках с небольшими силами тока?

- А) Вольфрам, молибден;
- Б) Титан, кобальт;
- В) Керамика, слюда.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Электротехнологические процессы индукционного и диэлектрического нагрева»

- при защите реферата по СРС:

1. Как изменяется глубина проникновения тока в проводящий материал с повышением частоты переменного тока?

- А) Глубина уменьшается
- Б) Глубина увеличивается
- В) Глубина не изменяется

Вопросы собеседования по разделу (теме) 7. «Электростатические технологические процессы»

- при защите реферата по СРС:

1. В каком случае частица перестанет заряжаться в поле коронного разряда?

- А) При равенстве напряженностей электрических полей, создаваемого заряженной частицей и внешнего поля;
- Б) Если напряженность внешнего электрического поля станет больше напряженности поля, созданной частицей;
- В) Если напряженность внешнего электрического поля станет меньше напряженности поля, созданной частицей;

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 1. «Введение. Электротехнологические процессы электронно-лучевого нагрева»

1. Какие процессы происходят в результате неупругих столкновений быстрых электронов с атомами вещества?

- А) Возбуждение и ионизация атомов, диссоциация молекул вещества;
- Б) Охлаждение вещества;
- В) Поляризация.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 (Технологическое применение электронно-лучевого нагрева)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок

Практическое занятие №2 (Изучение конструктивных схем установок электронно-лучевого нагрева)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Практическое занятие №3 (Расчет мощности индукционной тигельной печи)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Практическое занятие №4 (Расчет частоты источника питания и выбор источника питания индукционной тигельной печи)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Практическое занятие №5 (Физические основы электрогидравлического эффекта)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Практическое занятие № 6 (Принцип работы, конструкция и применение электрогидравлических установок)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Практическое занятие №7 (Принцип действия и устройство электрофильтра)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Практическое занятие № 8 (Изучение метода окраски распылением в электростатическом поле высокого напряжения)	1	Ответил с ошибками	2	Ответил без ошибок
Реферат №5 по теме «Электротехнологические процессы электрогидравлической обработки материалов»	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №6 по теме «Аппараты (установки) электрогидравлической обработки материалов»	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №7 по теме «Электростатические технологические процессы»	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №8 по теме «Электростатические аппараты и установки»	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и 1 задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Суворин, А.В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 376 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391> (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Паршин, А.М. Источники питания электротехнологических установок : учебное пособие / А.М. Паршин, М.В. Первухин, В.Н. Тимофеев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 108 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435721> (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Основы теории цепей: Практический курс / Б. В. Литвинов, О. Б. Давыденко, И. И. Заякин и др. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 346 с. – (Учебники НГТУ). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135596> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Малинин, Л. И. Теория цепей современной электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Малинин, В.Ю. Нейман. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 347 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135597> (дата обращения 02.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты» для студентов и магистров электротехнических направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Гайдаш. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 19 с. - Текст: электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Измерительная техника  
Электричество  
Приборы и системы

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»- <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prlib.ru>

4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex—электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельно-го анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий кафедры электроснабжения а.215, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24+.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха



проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

#### **14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			

--	--	--	--	--	--	--	--