

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Эксплуатация систем электроснабжения, электроустановок
и электрических машин

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Электроснабжение и механизация строительства»

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31.05.2017 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2023 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)



(И.В. Крюков)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«05» 05 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор
(ученая степень и звание, подпись)



(В.А. Уваров)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«25» 05 2023 г., протокол № 10

Председатель:

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)



(А.Ю. Феоктистов)
(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-4 Способность организовывать производство работ по техническому и энергетическому обеспечению строительства	ПК-4.6 Контролирует качество пусконаладочных работ и испытаний средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-4.7 Составляет исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-4.8 Составляет акты ввода в эксплуатацию системы средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-4.9 Контролирует выполнение требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-4.12 Контролирует выполнение работ по эксплуатации и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства
Сервисно-эксплуатационный	ПК-6 Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	ПК-6.1 Составляет план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.2 Оценивает потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.3 Выбирает энергоэффективные технологии и составляет план по их внедрению
		ПК-6.4 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.5 Оценивает соответствие системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.6 Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.7 Осуществляет инструментальный контроль технологических режимов работы средств технического и энергетического обеспечения строительства

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-6.8 Устанавливает возможные причины отказов и аварийных ситуаций средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.9 Выбирает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию средств технического и энергетического обеспечения строительства
		ПК-6.10 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования средств технического и энергетического обеспечения строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.6 Контролирует качество пусконаладочных работ и испытаний средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды и способы испытаний и пусконаладочных работ систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: проводить испытания и пусконаладочные работы систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: методами контроля качества пусконаладочных работ и испытаний систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-4.7 Составляет исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: термины, определения, основные положения по составлению исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: составлять исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: навыками составления исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-4.8 Составляет акты ввода в эксплуатацию системы средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: правила и последовательность составления актов ввода в эксплуатацию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: составлять акты ввода в эксплуатацию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: навыками составления актов ввода в эксплуа-</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	тацию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.
ПК-4.9 Контролирует выполнение требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: нормы, правила, требования охраны труда при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: контролировать выполнение требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: методами контроля при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ.</p>
ПК-4.12 Контролирует выполнение работ по эксплуатации и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: нормы и правила выполнения работ по эксплуатации и ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: проводить работы по эксплуатации и выполнять ремонт систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: методами контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-6.1 Составляет план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: правила и требования по составлению плана и графика выполнения работ по эксплуатации систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин</p> <p>Уметь: составлять план и график выполнения работ по эксплуатации систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: знаниями по эксплуатации, ремонту и обслуживанию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин</p>
ПК-6.2 Оценивает потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды инструментов, комплектующих, расходных материалов необходимых для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: определять необходимый перечень материалов для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: навыками оценки в потребности трудовыми и материальными ресурсами при выполнении обслуживания и ремонта систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.3 Выбирает энергоэффективные технологии и составляет план по их внедрению	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды энергоэффективных технологий систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: выбирать необходимое энергоэффективное оборудование систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин, составлять план по его внедрению.</p> <p>Владеть: навыками оценки энергоэффективных технологий, методологией составления плана по внедрению энергоэффективных технологий.</p>
ПК-6.4 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работы по эксплуатации, ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, регламентирующими работы по эксплуатации, ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: знаниями и информацией по подбору нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работы по эксплуатации и ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-6.5 Оценивает соответствие системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: оборудование систем теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции), требования, предъявляемые к ним.</p> <p>Уметь: оценивать соответствие системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: методами оценки соответствия системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-6.6 Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды оборудования и способы осуществления технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: осуществлять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: методами технического и технологического</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.
ПК-6.7 Осуществляет инструментальный контроль технологических режимов работы средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды инструментов для осуществления контроля технологических режимов работы систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: осуществлять инструментальный контроль технологических режимов работы систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: методами инструментального контроля технологических режимов работы систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-6.8 Устанавливает возможные причины отказов и аварийных ситуаций средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: виды отказов, аварийных ситуаций систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: определять причины отказов и аварийных ситуаций систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: навыками определения возможных причин отказов и аварийных ситуаций систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-6.9 Выбирает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: проводить работы по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: нормативно-технической документацией по проведению работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>
ПК-6.10 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативно-техническими документами, регламентирующими санитарную, пожарную и экологическую безопасность систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p> <p>Владеть: необходимыми знаниями санитарной, пожарной и экологической безопасности функционирования систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способность организовывать производство работ по техническому и энергетическому обеспечению строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Организация и планирование технического обеспечения в строительстве
2	Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов систем электроснабжения
3	Планирование монтажа и ТЭО
4	Монтаж и сервис электроэнергетического оборудования
5	Основы надежности машин и средств механизации
6	Эксплуатация строительных машин и оборудования
7	Электробезопасность
8	Эксплуатация систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин

2. Компетенция ПК-6 Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Эксплуатация строительных машин и оборудования
2	Монтаж и сервис электроэнергетического оборудования
3	Планирование использования и эксплуатации машин и механизмов в строительстве
4	Энергоаудит
5	Привод строительных машин
6	Эксплуатация систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин
7	Основы надежности машин и средств механизации

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	48	48
лекции	16	16
лабораторные	-	-
практические	32	32
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	60	60
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	51	51
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр №8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1	Общие вопросы эксплуатации электроснабжения и электрооборудования. Общие сведения об эксплуатации оборудования. Характеристика эксплуатационных мероприятий. Показатели надежности оборудования. Диагностика технического состояния оборудования систем электроснабжения. Оценка продолжительности ремонтного цикла. Оценка продолжительности цикла технического обслуживания.	4	8	-	6

	Оценка периодичности контроля работоспособности оборудования. Сопоставление систем ремонта оборудования. Обеспечение оборудования запасными частями. Эксплуатационная техническая документация.				
2	Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств. Эксплуатация изоляции оборудования систем электроснабжения. Эксплуатация контактных соединений. Эксплуатация заземляющих устройств.	4	8	-	12
3	Эксплуатация линий электропередачи. Осмотр кабельных и воздушных линий. Монтаж кабельных линий. Профилактические измерения и испытания. Допустимые нагрузки при эксплуатации. Определение мест повреждения. Ремонт кабельных линий	2	4	-	12
4	Эксплуатация трансформаторных подстанций. Осмотр трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Режим перегрузки трансформаторов. Эксплуатация трансформаторного масла. Ремонт трансформаторов.	2	4	-	7
5	Эксплуатация электрических машин. Осмотр электродвигателей. Контроль работы электродвигателей. Технология текущего ремонта электродвигателей. Сушка изоляции обмоток электрических машин.	2	4	-	7
6	Эксплуатация оборудования распределительных устройств. Распределительные устройства. Шины распределительных устройств. Коммутационные аппараты. Измерительные. Трансформаторы. Конденсаторные установки. Аппараты защиты от перенапряжений. Заземляющие устройства.	2	4	-	7
ВСЕГО		16	32	-	51

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 8				
1	Общие вопросы эксплуатации электроснабжения и электрооборудования.	Определение показателей надежности электрооборудования. Эксплуатационная техническая документация.	4	4
2	Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств.	Контроль состояния изоляции. Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытания заземляющих устройств.	8	8
3	Эксплуатация линий электропередачи.	Ремонт и техническое обслуживание кабельных линий электропередач. Определение мест повреждения. Профилактические	8	8

		измерения и испытания.		
4	Эксплуатация трансформаторных подстанций.	Эксплуатация и ремонт трансформаторов. Характеристика изоляции обмоток трансформаторов. Испытания изоляции.	4	4
5	Эксплуатация электрических машин.	Осмотр и контроль работы электродвигателей. Прием в эксплуатацию.	4	4
6	Эксплуатация оборудования распределительных устройств.	Виды распределительных устройств. Эксплуатация распределительных устройств.	4	4
ИТОГО			32	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Индивидуальное домашнее задание: решение различного рода практических задач по рассматриваемым разделам дисциплины.

Цель задания: приобретение практических навыков по эксплуатации систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин, их анализу и использованию полученных данных для принятия решений.

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах формата А4. Выполнение ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения поставленных перед студентом задач должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Примеры практических задач ИДЗ:

Задача №1

Для трехфазного трансформатора, паспортные данные которого приведены в таблице, определить КПД при загрузке в 50% и $\cos\varphi = 0,9$, а также сопротивления Т-образной схемы замещения. Обмотки соединены по схеме Y-Δ.

Паспортные данные трансформатора

$S_{НОМ}$, кВА	$U_{1НОМ}$, кВ	$U_{2НОМ}$, В	I_0 , %	u_k , %	P_0 , Вт	P_k , Вт
60	35	400	11,1	4,55	502	1200

Задача №2

Трехфазный асинхронный двигатель имеет следующие параметры: $P_{\text{ном}} = 75$ кВт, номинальная частота вращения ротора $n_{\text{ном}} = 735$ об/мин, номинальный КПД $\eta_{\text{ном}} = 0,92$ и номинальный коэффициент мощности $\cos\varphi_{\text{ном}} = 0,85$. Определить полную мощность двигателя в номинальном режиме, а также максимальный момент, если критическое скольжение равно 0,07.

Задача №3

Определить полную мощность стройплощадки. Если для работы на ней используется электрооборудование согласно таблице.

Перечень электрооборудования строительной площадки

№	Наименование	$P_{\text{ном}}$, кВт	Примечание
1	Сварочный трансформатор (ТД-300)	20	$P_{\text{в}}=25\%$
2	Транспортер грузовой	5	
3	Башенный кран (КБ-100.3 А-1)	41,5	$P_{\text{в}}=60\%$
4	Насос раствора (С-317 А)	7	
5	Малярная станция (СО-115)	34	
6	Трансформатор термообработки (ТСДЗ-63)	50,4	$P_{\text{в}}=40\%$

Задача №4

В эксплуатации находилось 500 ламп накаливания. Через 1 час работы вышло из строя 7 ламп, через 500 часов работы осталось 20 ламп и в последний час сгорело еще 5 ламп. Определить интенсивность отказов в начальный момент времени и после 500 часов работы, провести сравнение.

Задача №5

Среднее число отказов ремонтируемого изделия за время $t = 5000$ часов равно 10. Какова вероятность того, что за время $\Delta t = 1000$ часов возникнет 3 отказа.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.6 Контролирует качество пусконаладочных работ и испытаний средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-4.7 Составляет исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-4.8 Составляет акты ввода в эксплуатацию системы средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-4.9 Контролирует выполнение требований охраны труда при выполнении строительно-монтажных и пусконаладочных работ средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-4.12 Контролирует выполнение работ по эксплуатации и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.1 Составляет план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.2 Оценивает потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.3 Выбирает энергоэффективные технологии и составляет план по их внедрению	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.4 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.5 Оценивает соответствие системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) требованиям средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.6 Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет

обеспечения строительства	
ПК-6.7 Осуществляет инструментальный контроль технологических режимов работы средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.8 Устанавливает возможные причины отказов и аварийных ситуаций средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.9 Выбирает способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет
ПК-6.10 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования средств технического и энергетического обеспечения строительства	Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, устный опрос, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие вопросы эксплуатации электроснабжения и электрооборудования.	<p>Характеристика эксплуатационных мероприятий. Диагностика технического состояния оборудования систем электроснабжения. Контроль технического состояния электроустановок. Методы поиска отказов в электроустановках. Общие сведения об эксплуатации оборудования. Характеристика эксплуатационных мероприятий. Показатели надежности оборудования. Диагностика технического состояния оборудования систем электроснабжения. Оценка продолжительности ремонтного цикла. Оценка продолжительности цикла технического обслуживания. Оценка периодичности контроля работоспособности оборудования. Сопоставление систем ремонта оборудования. Обеспечение оборудования запасными частями. Эксплуатационная техническая документация.</p>
2	Эксплуатация изоляции, контактных соединений и заземляющих устройств.	<p>Эксплуатация изоляции электрооборудования систем электроснабжения. Воздействие различных факторов на изоляцию электроустановок. Контроль состояния изоляции Эксплуатация контактных соединений. Эксплуатация заземляющих устройств. Элементы заземляющих устройств. Обслуживание и ремонт заземляющих устройств. Методы испытания заземляющих устройств.</p>

3	Эксплуатация линий электропередачи.	Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи. Приемка в эксплуатацию кабельных линий электропередачи. Техническое обслуживание кабельных линий электропередачи. Ремонт кабельных линий электропередачи.
4	Эксплуатация трансформаторных подстанций.	Причины повреждаемости трансформаторов. Требования к эксплуатационному обслуживанию трансформаторов. Техническое обслуживание трансформаторов. Профилактические испытания и текущий ремонт трансформаторов.
5	Эксплуатация электрических машин.	Прием в эксплуатацию. Электрических машин. Осмотры электродвигателей и контроль их работы. Технология текущего ремонта электродвигателя. Сушка изоляции обмоток электрических машин.
6	Эксплуатация оборудования распределительных устройств.	Эксплуатация распределительных устройств, щитов и сборок до 1 кВ. Шины распределительных устройств. Коммутационные аппараты. Трансформаторные установки. Конденсаторные установки. Аппараты защиты от перенапряжений. Заземляющие устройства.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения индивидуального домашнего задания и решения практических задач по разделам дисциплины. На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

Примеры типовых практических задач:

Задача №1

Для трехфазного трансформатора, паспортные данные которого приведены в таблице, определить КПД при загрузке в 50% и $\cos\varphi = 0,9$, а также сопротивления Т-образной схемы замещения. Обмотки соединены по схеме Y-Δ.

Паспортные данные трансформатора

$S_{\text{НОМ}}$, кВА	$U_{1\text{НОМ}}$, кВ	$U_{2\text{НОМ}}$, В	I_0 , %	u_k , %	P_0 , Вт	P_k , Вт
60	35	400	11,1	4,55	502	1200

Задача №2

Трехфазный асинхронный двигатель имеет следующие параметры: $P_{\text{ном}} = 70$ кВт, номинальная частота вращения ротора $n_{\text{ном}} = 700$ об/мин, номинальный КПД $\eta_{\text{ном}} = 0,92$ и номинальный коэффициент мощности $\cos\varphi_{\text{ном}} = 0,85$. Определить полную мощность двигателя в номинальном режиме, а также максимальный момент, если критическое скольжение равно 0,07.

Задача №3

Определить полную мощность стройплощадки. Если для работы на ней используется электрооборудование согласно таблице.

Перечень электрооборудования строительной площадки

№	Наименование	$P_{\text{ном}}$, кВт	Примечание
1	Сварочный трансформатор (ТД-300)	25	$P_{\text{в}}=25\%$
2	Транспортер грузовой	5	
3	Башенный кран (КБ-100.3 А-1)	40	$P_{\text{в}}=60\%$
4	Насос раствора (С-317 А)	10	
5	Трансформатор термообработки (ТСДЗ-63)	50,4	$P_{\text{в}}=40\%$

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критерии оценивания индивидуального домашнего задания:

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление задания полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы выводы. Оформление задания в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объеме с незначительными ошибками и студентом сформулированы выводы. Оформление задания в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Работа выполнена не полностью. Практическая часть не выполнена в полном объеме, не сформулированы выводы. Оформление задания не соответствует предъявляемым требованиям.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Умение использовать термины, определения, понятия

	Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы
	Объем освоенного материала
	Способность полностью отвечать на вопросы
	Способность четко излагать и интерпретировать знания
Владение	Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями
	Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы
--	--	---	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать термины, определения, понятия	Не умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, но допускает неточности формулировок	Умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы	Не умеет использовать основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не способен к освоению значительной части материала дисциплины	Способен к освоению только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Способен к освоению материала дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Способность полностью отвечать на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Способность четко излагать и интерпретировать знания	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами	Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями	Не владеет терминами и определениями	Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок	Владеет терминами и определениями	Владеет терминами и определениями, может корректно сформулировать их самостоятельно
Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов	Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, их интерпретирует и использует	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не владеет значительной частью материала дисциплины	Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей	Владеет материалом дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Владеет знаниями без логической последовательности	Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности	Владеет знаниями без нарушений в логической последовательности	Владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами	Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных презентационной техникой, комплектом электронных презентаций по каждому разделу дисциплины.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Программные комплексы «NanoCad», «MS Word», «MS Excel»

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Хорольский В.Я. Эксплуатация систем электроснабжения: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 288 с.
2. Костин В.Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения: учеб. пособие. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 184 с.
3. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин ; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. – 12-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
4. Эксплуатация электрооборудования / Г.П. Ерошенко, А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, Ю.А. Медведько, М.А. Таранов. – М.: КолосС, 2008. – 344 с.: ил.
5. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
6. ТКП 339-2011. Правила устройства электроустановок.
7. ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
8. ТКП 641-2019. Линии электропередачи воздушные. Ветровые воздействия, гололедные нагрузки и ветровые воздействия при гололеде.
9. ГОСТ Р 50571.5.52-2011. (МЭК 60364-5-52-2009) Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки.
10. Даценко В.А., Сивков А.А., Герасимов Д.Ю. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2007. – 132 с.
11. Даценко В.А., Сивков А.А., Герасимов Д.Ю. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2007. – 132 с.
12. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин. – М.: Академия, 2003. – 384 с.
13. Лукьянов М.М., Коношенко А.В. Техническая эксплуатация электроустановок: Учебное пособие. – Челябинск: Книга, 2008. – 240с.
14. СТО 56947007-29.180.01.048-2010. Инструкция по эксплуатации трансформаторов.
15. СТП 09110.05.830-08. Нормы времени на ремонт основного и вспомогательного энергетического оборудования. Ремонт и техническое обслуживание воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций напряжением 0,38-10 кВ.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие / М. И. Данилов, И. Г. Романенко, С. С. Ястребов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63086.html> (дата обращения: 27.02.2022). — Режим доступа: по паролю.

2. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники): учебное пособие / авт.-сост.: М. И. Данилов, И. Г. Романенко, С. С. Ястребов. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 118 с.

3. Электронно-библиотечная система "IPRbooks", <http://www.iprbookshop.ru>.

4. Электронно-библиотечная система "Book On Lime", <https://bookonline.ru>.

5. Электронно-библиотечная система издательства "Лань", <https://e.lanbook.com>.