

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Электромеханика»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений
(электротехника и электроснабжение)»**

основной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 08.03.01
«Строительство»
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения

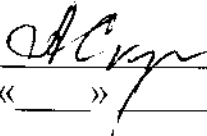
очная

Технология обучения

традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.

 А.А.Скрипилев
«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

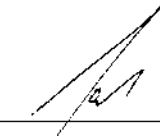
Директор библиотеки

 И.А. Романовская
«__» _____ 20__ г.

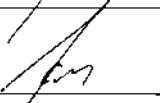
Заведующий кафедрой
«Электромеханика»

 А.В. Сериков
«__» _____ 20__ г.


Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительство и архитектура»

 Е.О. Сысоев
«__» _____ 20__ г.

Декан факультета кадастра и
строительства

 О.Е. Сысоев
«__» _____ 20__ г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
«__» _____ 20__ г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 201 от 12.03.2015 и основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)						
Цель дисциплины	знакомство студентов с тенденциями развития электротехнического хозяйства строительной индустрии с учетом современных методов ресурсоэнергосбережения						
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - приобретение знаний о об устройстве и принципах работы электрооборудования на строительной площадке; - формирование знаний о типах подстанций, применяемых на строительных площадках, и электрооборудовании, используемом в этих подстанциях; - приобретение навыков обоснования расчета и выбора основного электротехнического оборудования, используемого на строительных площадках. 						
Основные разделы дисциплины (модули)	1. Общие вопросы электротехники. 2. Электрические машины. 3. Электрооборудование строительных площадок и электрические сети на строительных площадках.						
Общая трудоемкость дисциплины	2 зачетных единицы / 72 академических часа						
	Семестр	Аудиторная нагрузка (час)			СРС (час)	Промежуточная аттестация (час)	Всего за семестр (час)
		Лекции	Пр. занятия	РГР			
4	17	17	-	38	-	72	
ИТОГО:		17	17	-	38	-	72

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

Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1. Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)

ОПК-2 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	З1(ОПК-2-2) Знать общие законы электротехники в цепях постоянного и переменного токов	У1(ОПК-2-2) Уметь выбирать и правильно эксплуатировать технологическое электрооборудование на строительных площадках	Н1(ОПК-2-2) Владеть навыками расчета электротехнических цепей, составляющих основу электрооборудования систем инженерного оборудования знаний
ПК – 6 Способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	З2(ПК-6-1) Знать типовые схемы электроснабжения строительных объектов	У2(ПК-6-1) Уметь применять требования электробезопасности на строительных площадках	Н2(ПК-6-1) Владеть методами опытной проверки и оценки технического состояния электрооборудования и выбора нужной номенклатуры изделий

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)» изучается на 2 курсе в 4 семестре. Дисциплина входит в состав блока Б1. и относится к вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физика» в 3 семестре. В результате изучения дисциплины студент получить знания по общим проблемам инженерного обеспечения и оборудования строительных объектов и городских территорий. Эти знания напрямую связаны с будущей профессиональной деятельностью выпускников по направлению «Строительство», занимающихся проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельностью в соответствии с видами профессиональной деятельности. При этом специфические особенности строительства – передвижные машины с электроприводами, временный характер электроустановок, переносные участки электросетей – заставляют весь инженерно-технический персонал строек ближе соприкасаться с электроустановками, чем в промышленности (при стационарном характере энергохозяйства). Отсюда следует необходимость соответствующей подготовки специалистов строительных организаций в области общей

электротехники. Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)» является основой для успешного освоения дисциплин «Технология возведения зданий» (7, 8 семестры). «Организация строительного производства» (7, 8 семестры) и прохождение государственной итоговой аттестации.

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

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

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

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	34
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	17
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	38
Промежуточная аттестация обучающихся	-

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Общие вопросы электроснабжения					
Источники постоянного тока. Цепи постоянного тока. Тепловое действие электрического тока. Получение переменного однофазного тока.	Лекция	2	Традиционная	ОПК-2	З1(ОПК-2-2)
Закон Ома для цепей переменного тока. Работа и мощность цепей переменного тока.	Практическое занятие	2	Традиционная	ОПК-2	У1(ОПК-2-2)
Получение трехфазного тока, его значение в технике. Схемы соединений в цепях трехфазного тока.	Самостоятельная работа (изучение теоретических разделов дисциплины)	2	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ОПК-2	З1(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2)
Цепи переменного тока с активным, индуктивным, ёмкостным сопротивлением. Векторные диаграммы	Лекция	2	Традиционная	ОПК-2	З1(ОПК-2-2) У1 (ОПК-2-2)
Расчет потерь напряжения и энергии в трехфазных линиях переменного тока	Практическое занятие	2	Традиционная	ОПК-2	Н1(ОПК-2-2)
Понятие потери	Самостоятельная работа	2	Изучение литературы,	ОПК-2	З1(ОПК-2-2)

напряжения, падения напряжения, электрической энергии	(подготовка к практическому занятию)		освоение электронных материалов по теме занятия		
Общая электротехника	Самостоятельная работа (подготовка к текущему контролю по разделу 1)	2	Повторение учебного материала по конспектам лекций, закрепление методик решения задач	ОПК-2	31(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)
	Текущий контроль по 1 разделу		Тестирование	ОПК-2	31(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	4	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	6	-	-	-
Раздел 2. Электрические машины					
Принцип действия асинхронного двигателя и его конструкция. Скольжение, вращающийся момент асинхронного двигателя	Лекция	2	Традиционная	ОПК-2	31(ОПК-2-2)
Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Механическая характеристика АД. Формула Клосса	Практическое занятие	4	Традиционная	ОПК-2	У1(ОПК-2-2)
Передвижные электростанции и их применение на	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов	4	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ОПК-2	У1(ОПК-2-2)

строительных площадках. Сварочные генераторы и преобразователи	дисциплины)				
Принцип работы и конструкция силовых трансформаторов. Трансформаторы для электропрогрева бетона	Лекция	4	Традиционная	ОПК-2	31(ОПК-2-2)
				ПК-6	32(ПК-6-1)
Расчет электротехнических параметров трансформаторов строительных площадок	Практическое занятие	2	Традиционная	ОПК-2	31(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)
Электрические машины	Самостоятельная работа (подготовка к текущему контролю по разделу 2)	2	Повторение учебного материала по конспектам лекций, электронных материалов, закрепление методик решения задач	ОПК-2	31(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)
				ПК-6	32(ПК-6-1) У2(ПК-6-1)
	Текущий контроль по 2 разделу		Тестирование	ОПК-1 ПК-6	
ИТОГО по разделу 2	Лекции	6	-	-	-
	Практические занятия	6	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	6	-	-	-
Раздел 3 Электрооборудование строительных площадок и электрические сети на строительных площадках					
Выбор типа и мощности электродвигателей для электроприводов строительного профиля	Лекция	2	Традиционная	ОПК-2	У1(ОПК-2-2)

Особенности электроприводов строительных и подъемно-транспортных машин	Практическое занятие	2	Традиционная	ОПК-2	Н1(ОПК-2-2)
Пускорегулирующая аппаратура ручного управления. Реле защиты и управления	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к практическим занятиям)	4	Изучение литературы, освоение электронных материалов по теме занятия	ПК-6	32(ПК-6-1)
Источники света и осветительная аппаратура. Устройства электрического освещения на строительных площадках. Нормы освещенности и упрощенные способы расчета осветительных установок	Лекция	2	Традиционная	ОПК-2	У1(ОПК-2-2)
Методика определения технического состояния электрооборудования сравнением фактической и расчетно-ретроспективной оценок параметра потока отказов на основе анализа базы данных	Лекция	2	Традиционная	ПК-6	Н2(ПК-6-1)
Комплексный нормативно-обусловленный метод определения фактического технического состояния электрооборудования	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-6	Н2(ПК-6-1)
Аппаратура подстанций строительных площадок и	Самостоятельная работа обучающихся (изучение	2	Изучение литературы, освоение электронных	ПК-6	32(ПК-6-1)

схемы коммутации подстанций	теоретических разделов дисциплины)		материалов по теме занятия		
Устройство защитных заземлений на строительных площадках	Лекция	1	Традиционная	ПК-6	У2(ПК-6-1)
Выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения	Практическое занятие	3	Традиционная	ОПК-2	У1(ОПК-2-2)
Электрооборудование строительных площадок и электрические сети на строительных площадках	Самостоятельная работа (подготовка к текущему контролю по 3 разделу)	2	Повторение учебного материала по конспектам лекций, электронных материалов	ОПК-2	У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)
				ПК-6	У2(ПК-6-1) З2(ПК-6-1) Н2(ПК-6-1)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	7	-	-	-
	Практические занятия	7	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	8	-	-	-
Выполнение расчетно-графического задания по дисциплине	Самостоятельная работа	18	Изучение литературы, выполнение расчётов, оформление задания	ОПК-2	З1(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)
				ПК-6	У2(ПК-6-1)

ИТОГО в 4 семестре	Лекции	17	-	-	-
	Практические занятия	17	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	38	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		-	зачет	ОПК-2	31(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2) Н2(ПК-6-1) 32(ПК-6-1) У2(ПК-6-1)
ИТОГО по дисциплине	Лекции	17	-	-	-
	Практические занятия	17	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	38	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 72 часа					

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Электроснабжение», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; подготовка, оформление и защита расчётно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать учебно-методическое пособие:

1. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: Учебное пособие / Сибикин Ю.Д. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/486376>

2. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учеб.пособие / В.П. Шеховцов. - 3-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 136 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/933905>

График выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы студента является формирование умений и навыков самоорганизации своей образовательной деятельности.

Подготовку к практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия. План практического занятия отражает содержание темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы. Все новые понятия по изучаемой теме рекомендуется внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий, электронными информационными ресурсами, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний и умений, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Расчётно-графическая работа (РГР) предназначена для закрепления теоретических знаний и приобретения студентами практических навыков и приемов проектирования и расчета электротехнических систем.
Рекомендуемый

Таблица 4 - Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов в 4семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим занятиям		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	6
Изучение теоретических материалов	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		8
Подготовка к текущему контролю	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	6
Выполнение расчетно-графического задания по дисциплине	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	18
ИТОГО в 4 семестре	1,5	2	2	2,5	2,5	2	1,5	2	2	1	3	3	1,5	2	2	3	3,5	38

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Общая электротехника. (Источники постоянного тока. Тепловое действие электрического тока. Получение переменного однофазного тока. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Векторные диаграммы. Расчет потерь напряжения и энергии в трехфазных линиях переменного тока.	31(ОПК-2-2)	Тест №1 по разделу 1	Наличие знаний об общих законах электротехники, устройстве и принципе работы электротехнического оборудования на строительных площадках.
	31(ОПК-2-2) У1(ОПК-2-2) Н1(ОПК-2-2)	Разделы РГР	Обладание умениями и навыками правильного выбора технологического оборудования и решения конкретных задач по расчету потерь мощности и электроэнергии с учетом выбора сечения проводов и питающих кабелей.
Электрические машины. (Скольжение, вращающий момент асинхронного двигателя. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Сварочные генераторы и преобразователи. Трансформаторы для электропрогрева бетона. Конструкция трансформаторов и их характеристики. Расчет электротехнических параметров трансформаторов на строительных площадках	31(ОПК-2-2) 32(ПК-6-1)	Тест №2 по разделу 2	Наличие знаний о типовых схемах электроснабжения строительных объектов, о способах подключения электрооборудования, регулирования скорости и реверсирования.
	У1(ОПК-2-2) У2(ПК-6-1) Н1(ОПК-2-2)	Разделы РГР	Обладание умениями и навыками обоснованного выбора трансформаторного оборудования и другого технологического оборудования и решения конкретных задач по расчету электрооборудования систем инженерного оборудования зданий.

Продолжение таблицы 5.

Электрооборудование строительных площадок и электрические сети. (Источники света и осветительная аппаратура. Методика определения параметра потока и оценки технического состояния электрооборудования. Устройство защитных заземлений на строительных площадках. Метод определения фактического технического состояния электрооборудования.	У2(ПК-6-1) Н2(ПК-6-1)	Тест №3 по разделу 3	Обладание умениями применять защитное оборудование от поражения электрическим током. Обладание навыками определения неисправностей в электрооборудовании по внешним косвенным признакам.
	У1(ОПК-2-2)	Раздел РГР	Уметь выбирать мощность электродвигателя по заданной мощности исполнительного механизма
	Н1(ОПК-2-2)	Раздел РГР	Владение навыками решения задач по пересчету мощности при различных продолжительностях включения.
	32(ПК-6-1)	Тест №3 по разделу 3	Наличие знаний о типовой пускорегулирующей аппаратуре, используемой на строительных площадках.

Промежуточная аттестация проводится в 4 семестре в форме зачета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Тест 1	5 ^я неделя	20 баллов	71-100% правильных ответов – 20 баллов; 51-70% правильных ответов – 15 баллов; 31-50% правильных ответов – 10 баллов; 1-30% правильных ответов – 5 баллов.
2	Тест 2	10 ^я неделя	20 баллов	
3	Тест 3	15 ^я неделя	20 баллов	
4	Расчётно-графическая работа	17 ^я неделя	40 баллов	За каждое правильно выполненное задание начисляется 2 балла, максимальное количество баллов за расчётно-графическую работу - 40 баллов.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 75 % от максимально возможной суммы баллов – «не зачтено» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине) – 0-75 баллов ; 76 –100 % от максимально возможной суммы баллов – «зачтено» 76 – 100 баллов .				

Тесты для текущего контроля

Тест 1 «Общая электротехника»

1. Собрать цепь из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить последовательно еще такую же лампу?

- а) уменьшится
- б) увеличится
- в) не изменится
- г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

2. Два проводника из одного и того же материала имеют одинаковую длину, но разное сечение. Сечение первого проводника в 5 раз больше сечения второго. Какое из приведенных соотношений справедливо?

- а) $R_2 = 5R_1$
- б) $R_1 = R_2$
- в) $R_1 = 5R_2$
- г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

3. Активная P , реактивная Q и полная мощность цепи синусоидального тока связаны соотношением:

- а) $S = P^2 - Q^2$
- б) $S = P + Q$
- в) $S = P - Q$
- г) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

4. Линейное напряжение трансформатора равно 380В. Определить его фазное напряжение, если нагрузка соединена «звездой»:

- а) 380В
- б) 220В
- в) 660В

5. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии «треугольником»?

- а) $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\text{ф}}$
- б) $U_{\text{л}} = \sqrt{2}U_{\text{ф}}$
- в) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$
- г) $U_{\text{ф}} = \sqrt{3}U_{\text{л}}$

6. Как влияет температура на электрическое сопротивление металлов?

- а) сопротивление растет с ростом температуры
- б) сопротивление падает с ростом температуры
- в) сопротивление не зависит от роста температуры.

7. Активная мощность цепи синусоидального переменного тока

определяется соотношением:

- а) $P = U I \sin\varphi$
- б) $P = U I \sin\varphi + U I \cos\varphi$
- в) $P = U I \cos\varphi$
- г) $P = U I \operatorname{tg}\varphi$

8. Равенство между мощностью источника и мощностью потребителя называется:

- а) коэффициентом полезного действия;
- б) потерей мощности;
- в) балансом мощностей;
- г) балансом потерь.

9. Закон Ома:

- а) $A = P \cdot t$
- б) $I = \frac{Q}{t}$
- в) $I = \frac{U}{R}$
- г) $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$

10. Какой металл имеет наибольшее удельное сопротивление?

- а) Медь
- б) Алюминий
- в) Никель
- г) Сталь

Тест 2 «Электрические машины»

1. Электрический двигатель постоянного тока работает при напряжении 220В. Ток двигателя равен 25А. Чему равна потребляемая мощность?

- б) 5,5кВт
- в) 7,0кВт
- г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

2. Принцип действия трансформатора основан на:

- а) Принципе Ленца
- б) Законе Ампера
- в) Законе электромагнитной индукции
- г) Первом законе Кирхгофа.

3. Определите приближенно значение вторичного тока трансформатора при $V_1 = 200\text{В}$, $I_1 = 5\text{А}$, $V_2 = 100\text{В}$:

- а) 20А
- б) 10А
- в) 30А
- г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

4. Определите номинальный ток первичной обмотки трехфазного трансформатора, если $S_n = 6,5 \text{ кВА}$, $U_n = 380 \text{ В}$

а) $I_{n1} \approx 17 \text{ А}$

б) $I_{n1} \approx 10 \text{ А}$

в) $I_{n1} \approx 5 \text{ А}$

г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

5. На щитке трансформатора обозначено $V_n = 380 \text{ В}$, $U_k\% = 5\%$. Какое напряжение надо подать на первичную обмотку, чтобы в режиме короткого замыкания в обмотках трансформатора протекали номинальные токи?

а) 38 В

б) 19 В

в) 380 В

г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

6. Каков характер нагрузки трансформатора, если $\Delta U = -20 \text{ В}$ при уменьшении тока от номинального до нуля

а) активный

б) индуктивный

в) емкостной

г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

7. Определите скольжение асинхронного двигателя, если скорость вращения поля 3000 об/мин , а скорость вращения ротора 2940 об/мин

а) 2%

б) 3%

в) 5%

г) 60%

8. Определите скорость вращения ротора, если $S = 0,05$; $P = 1$

а) 2950 об/мин

б) 2900 об/мин

в) 2850 об/мин

г) 2800 об/мин .

9. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу асинхронного двигателя?

а) увеличится б) уменьшится

в) не изменится.

10. Каков коэффициент полезного действия асинхронного двигателя, если полезная мощность на его валу 350 Вт , а суммарные потери в двигателе 150 Вт :

а) 60%

б) 70%

в) 80%

г) для ответа на вопрос недостаточно данных.

Тест 3 «Электрооборудование строительных площадок и электрические сети на строительных площадках»

1. Трансформаторная подстанция - это
 - а) электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения с помощью трансформаторов;
 - б) подстанция для преобразования одного напряжения в другое напряжение, приемлемое для потребителя;
 - в) подстанция, в которой смонтирована аппаратура управления и распределения;
2. Допустимое отклонение напряжения у потребителей составляет:
 - а) $\pm 2\%$
 - б) $\pm 5\%$
 - в) $\pm 10\%$
 - г) $\pm 20\%$
3. Для отключения токов нагрузки используют:
 - а) отделитель
 - б) разъединитель
 - в) выключатель
 - г) короткозамыкатель.
4. Для включения и отключения линий без нагрузки, а также для создания видимого разрыва используют:
 - а) отделитель
 - б) разъединитель
 - в) выключатель
 - г) короткозамыкатель.
5. Что должны обеспечивать заземляющие устройства?
 - а) защиту электроустановок
 - б) безопасность людей
 - в) эксплуатационные режимы работы электроустановки
 - г) защиту электроустановок и безопасность людей.
6. К какой категории относится плакат «Не включать. Работают люди»
 - а) запрещающий
 - б) предупреждающий
 - в) указательный
 - г) информационный.
7. Каково назначение плавких предохранителей на трансформаторной подстанции?
 - а) обеспечение видимого разрыва
 - б) создание искусственного короткого замыкания
 - в) включение и отключение нагрузки
 - г) защита электроустановок от токов короткого замыкания.

8. Какова особенность электрических сетей на строительных площадках?

- а) должны выдерживать толчки нагрузки
- б) должны быть мобильными
- в) должны обеспечивать электробезопасность работающих на строительной площадке людей
- г) токоведущие жилы должны быть многопроволочными.

9. В чем заключается отличительная особенность электрических кабелей:

- а) наличие токопроводящих жил
- б) наличие герметичной оболочки
- в) наличие многопроволочных жил
- г) наличие внутри кабеля пропиточного состава.

10. Для ввода линии в здания и сооружения используются изоляторы:

- а) опорно-стержневые
- б) подвесные тарельчатые
- в) штыревые
- г) проходные.

Задание для выполнения расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа состоит из трех самостоятельных разделов в соответствии с программой дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)».

Раздел 1. В первом разделе РГР обучающиеся выполняют десять практических заданий по расчету цепей постоянного тока, цепей однофазного и трехфазного переменного тока

Раздел 2. Во втором разделе РГР обучающиеся выполняют пять практических заданий по расчету рабочих характеристик асинхронного двигателя, а также расчету параметров трансформатора.

Раздел 3. В третьем разделе РГР обучающиеся выполняют три задания, ориентированные на выбор асинхронного двигателя по заданному графику нагрузки исполнительного механизма, выбор питающих проводов с учетом удаленности двигателя от распределительного щита, а также определяют мощность и число светильников отдельного помещения.

Индивидуальный вариант задания формируется преподавателем вместе с обучающимся на первом практическом аудиторном занятии

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

8.1 Основная литература

1. Рашевская, М.А. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 415 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939294.html>

2. Гордеев-Бургвиц, М.А. Общая электротехника и электроснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. - Электрон.текстовые данные. - М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. - 470 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html>

3. Конюхова, Е.А. Электроснабжение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Е.А. Конюхова. - Электрон.текстовые данные. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 510 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33222.html>

8.2 Дополнительная литература

4. Сундуков В.И. Общая электротехника и основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Сундуков. - Электрон.текстовые данные. - Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2017. - 96 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73311.html>

5. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. - М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 416 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/953158.html>

6. Воронков, В.В. Электроснабжение строительных площадей [Электронный ресурс] : методические указания / В.В. Резниченко, Б.Н. Воронков. - Электрон.текстовые данные. - СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 35 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33305.html>

7. Сивков, А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов, А.С. Сайгаш. - Электрон.текстовые данные. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 174 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694.html>

8. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильченко [и др.]. - Белгород: БГТУ, ЭБС АСВ, 2011. - 243 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28351.html>.

7. Журнал «Ученые записки КНАГТУ».

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система– <http://www.znaniium.com/>.
3. Электронно-библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.
4. Официальный сайт <http://www1.fips.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение дисциплине «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины, выполнение расчётно-графической работы.

Таблица 7 - Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины обучающиеся продолжают усвоение принципов действия оптоэлектронных средств. Обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента.
Лекционные занятия	В процессе проведения лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется избегать дословного записывания информации за преподавателем, а самостоятельно делать краткие формулировки основных положений лекционного материала. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие

	<p>материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекции студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой дисциплины.</p>
Практические занятия	<p>Основой для подготовки к практическому занятию является содержание лекционных занятий. Помимо этого для более глубокого понимания учебного материала необходимо использовать в процессе подготовки к занятиям учебную и учебно-методическую литературу. Показателем полноценной готовности студента к практическому занятию является способность самостоятельно излагать материал, приводить примеры выполнения проектируемых элементов оптоэлектронных средств.</p>
Расчётно-графическая работа	<p>Выполнение расчётно-графической работы предназначено для практического закрепления и расширения полученных теоретических знаний, дальнейшего развития практических умений и навыков, что в свою очередь способствует более успешному формированию указанной компетенции.</p> <p>Данный вид работы рекомендуется выполнять постепенно в течение семестра по мере изучения материала дисциплины.</p> <p>В качестве вспомогательного материала для выполнения расчётных заданий студенты могут воспользоваться примерами решения типовых задач. Исходные данные для расчётного задания, график выполнения, сроки сдачи и защиты каждым студентом согласуется с преподавателем, ведущим практические занятия.</p> <p>Работа оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к студенческим работам.</p>

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

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения

практических заданий.

В образовательном процессе используются следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian.
2. Пакет прикладных программ Mathcad.

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

Для реализации программы дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (электротехника и электроснабжение)» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Аудитория 215-3	Лаборатория «Электроэнергетики»	Лабораторные стенды	Проведение практических занятий и изучение основных элементов систем электроснабжения