



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал:

ст.преподаватель



Антипанова И.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Электротехнические комплексы и системы, протокол №4 от 28.10.2020

Заведующий кафедрой ЭТКС Павлов П.П.

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники

/Р.В. Ахметова/



Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Электрические машины" является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Задачами дисциплины являются:

- описывать сущность происходящих в электрических машинах электромеханических преобразований энергии, уметь классифицировать электрические машины;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин, правильно обрабатывать полученные результаты;
- формировать основные навыки к монтажу, регулировки, испытанием и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- проводить контроль состояния электрических машин по технической и технологической документации на рабочем месте.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин	<i>Знать:</i> основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик <i>Уметь:</i> выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов <i>Владеть:</i> навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных
--	--	--

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	<i>Знать:</i> Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <i>Уметь:</i> Применять методы проведения экспериментов <i>Владеть:</i> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электрические машины относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-8			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Высшая математика Физика		
ОПК-3			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Теоретические основы		
ОПК-4			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Электропитающее оборудование электротехнических комплексов
ПК-2			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические основы математического аппарата теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного;

Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ математического аппарата теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216

5. Устройство и конструкция синхронных машин.	5	6	4	4		12				27	ОПК-4.5 У1, ОПК-6.1 В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ ОЛР		5
6. Принцип работы синхронных машин	5	6	4			12				22		Л1.2, Л2.2	ПЗ		5
Раздел 4. Машины постоянного тока															
7. Устройство и конструкция машин постоянного тока.	5	4	2	4		12				22	ОПК-4.5 У1, ОПК-6.1 В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ ОЛР		5
8. Принцип работы машин постоянного тока	5	2	4			12				18	ОПК-4.5 В1	Л1.2, Л2.2	ПЗ		10
Консультации					2					2					
Контроль самостоятельной работы							2								
Подготовка к промежуточной аттестации								35		35					
Контактные часы во время аттестации									1	1			Вопросы экзамен		40
ИТОГО		34	34	16	2	92	2	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Физические основы и принцип работы трансформатора	4
2	Устройство и принцип работы трансформатора	2
3	Устройство и конструкция асинхронных машин	4
4	Принцип работы асинхронных машин	6
5	Устройство и конструкция синхронных машин.	6
6	Принцип работы синхронных машин	6
7	Устройство и конструкция машин постоянного тока	4
8	Принцип работы машин постоянного тока	2
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Коэффициент трансформации, ЭДС и токи в обмотках	8
2	Векторная диаграмма, потери и КПД трансформатора	2
3	Скольжение, ЭДС и токи асинхронных двигателей. Потери КПД, электромагнитный момент, механическая характеристика	4

4	Рабочие характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения	6
5	Синхронные генераторы	4
6	Синхронные генераторы и компенсаторы	4

7	Генераторы постоянного тока	2
8	Двигатели постоянного тока	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование однофазного трансформатора	4
2	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами	4
3	Исследование трехфазного синхронного генератора	4
4	Исследование двигателя постоянного тока	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию	Расчет и определение параметров трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания.	8
2	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Внешние характеристики, КПД трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Исследование однофазного трансформатора.	16
3	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Расчет асинхронной машины при холостом ходе и нагрузке. Уравнения, векторная диаграмма, схемы замещения, параметры асинхронного двигателя. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами	10

4	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию.	Механическая характеристика, пуск, торможение, регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.	10
5	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Холостой ход и работа при нагрузке синхронного генератора. Характеристики, параллельная работа синхронных генераторов. Исследование трехфазного синхронного генератора	12
6	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию.	Регулирование активной и реактивной мощности. Способы пуска, регулирование частоты вращения синхронного двигателя.	12
7	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию. Подготовка и сдача отчета по лабораторной работе	Расчет ЭДС, реакция якоря, электромагнитный момент. Исследование двигателя постоянного тока	12
8	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию.	Пуск, торможение и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.	12
Всего			92

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими и лабораторными занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии - дистанционные курсы, размещенные на площадке LMS Moodle (URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=1125>) и электронные образовательные ресурсы, размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ (URL: <http://e.kgeu.ru/>).

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты лабораторных работ; решение практических заданий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам. Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений.

На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными

	ошибки	задания, но не в полном объеме	выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

4	4.5	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Не знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает ошибки
		Уметь				
		Применять методы проведения экспериментов	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает незначительные ошибки	Не знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, допускает ошибки
		Владеть				
		Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по	Владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по	Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных	Не владеет составлением отчетов (разделов отчетов) по теме или по

		навыками определения основных параметров электрических машин	Владеет навыками определения основных параметров электрических машин	Владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки	Слабо владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки	Не владеет навыками определения основных параметров электрических машин, но допускает незначительные ошибки
ОПК-6	ОПК-6.1	Знать				
		основы электротехники, электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Свободно и в полном объеме демонстрирует уверенные знания основ электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Достаточно полно демонстрирует уверенные знания основ электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Плохо описывает и демонстрирует знания основ электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик	Не знает основы электротехники и электроники, требования к измерительным процедурам и принципы постановки измерений; статистические методы оценки результатов наблюдений и информативность количественных статистик
		Уметь				

		выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов	Свободно и в полном объеме знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов	Достаточно полно демонстрирует уверенные знания как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов	Плохо описывает и знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов	Не знает как выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, применять и подготавливать типовые экспериментальные исследования по заданной методике; обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и их доверительные вероятности и анализировать результаты экспериментов
		Владеть				

		навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных	Свободно и в полном объеме владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерным и программами статистической обработки данных	Достаточно полно демонстрирует уверенные навыки эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерным и программами статистической обработки данных	Плохо владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных	не владеет навыками эксплуатации измерительных средств и испытательного оборудования; навыками работы с типовыми компьютерными программами статистической обработки данных
--	--	---	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ванурин В. Н.	Электрические машины	учебник	СПб.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/72974	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля- ров в биб- лиотеке КГЭУ
1	Вольдек А.И., Попов В.В.	Электрические машины. Машины переменного тока	учебник для вузов	СПб.: Питер	2008		
2	Беспалов В. Я., Котеленец Н.Ф.	Электрические машины	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2010		
3	Юсупов Р. Ш., Павлов П. П., Хуснутдинов А. Н.	Электрические машины	методические указания к выполнению лабораторных работ на стенде НТЦ-03	Казань: КГЭУ	2014		

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

2	Информационно-поисковая система «Ваш консультант»	Справочно-правовая система, используемая бухгалтерами, юристами и др. специалистами	ООО "Ваш Консультант" №1434/РДД от 01.09.2018 Неискл. право . Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование,
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории
		Лаборатория	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран)
4	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с

ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 "Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися (стр.24-25)
2. В связи с выходом Приказа МН и ВО №1456 от 26.11.2020 (зарегистрирован 27.05.2021) вступает в силу с 1.09.2021 изменена формулировка компетенции ОПК-1, и изменена соответственно нумерация компетенций с ОПК-3 на ОПК-4, с ОПК-5 на ОПК-6. Изменения внесены в таблицу компетенций раздел 1 (стр.2-4), Таблицу шкалы оценки результатов раздел 7 (стр.13-17) и в Технологическую карту ОМ (стр.2-4).

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика 10 июня 2021 г., протокол № 22

Зав. кафедрой

 /Павлов П.П./

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
22 июня 2021 г., протокол №11

Зам. директора по УМР



/ Ахметова Р.В. /

Подпись, дата

3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		29,5	29,5
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Лабораторные занятия (Лаб)		8	8
Практические занятия (Пр)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		8	8
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1,5	1,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		174,5	174,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет, экзамен)		12	12

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Электрические машины

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электрические машины» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: практическое занятие, лабораторная работа, устный опрос.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 5

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию	Уопрос Практ	ОПК- 3.5	менее 5	5	6	10
2	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию отчета по лабораторной работе	Уопрос Практ Лаб	ОПК- 3.5	менее 5	5	6	10

3	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию отчета по лабораторной работе	Уопрос Практ Лаб	ОПК- 3.5	менее 5,5	5,5	6	10
4	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию	Уопрос Практ	ОПК- 5.1	менее 3,5	3,5	4	10
5	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию отчета по лабораторной работе	Уопрос Практ Лаб	ОПК- 3.5, ОПК- 5.1	менее 3,5	3,5	4	5
6	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию	Уопрос Практ		менее 3,5	3,5	4	5

7	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию отчета по лабораторной работе	Уопрос Практ Лаб	ОПК- 3.5, ОПК- 5.1	менее 3,5	3,5	4	5
8	Подготовка и сдача отчета по практическому занятию	Уопрос Практ	ОПК- 3.5	менее 5,5	5,5	6	10
Всего баллов				менее 35	35	40	60

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое занятие (Практика)	Практическое занятие выполняется согласно методическим указаниям по выполнению практического занятия в соответствии с индивидуальным вариантом задания	Задания к практическим работам
Лабораторная работа (Лаб)	Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ в соответствии с индивидуальным вариантом задания	Задания к лабораторным работам
Устный опрос (Уопрос)	Устный опрос в начале лекции по вопросам, изученным на предыдущей лекции	Материалы предыдущей лекции

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое занятие 1-4 Коэффициент трансформации, ЭДС и токи в обмотках
----------------------------------	---

Представление и содержание оценочных материалов

Однофазный двухобмоточный трансформатор номинальной мощностью $S_{\text{ном}}$ и номинальным током во вторичной цепи $I_{2\text{ном}}$ при номинальном вторичном напряжении $U_{2\text{ном}}$ имеет коэффициент трансформации k ; при числе витков в обмотках W_1 и W_2 . Максимальное значение магнитной индукции в стержне B_{max} , а площадь поперечного сечения этого стержня $Q_{\text{ст}}$, ЭДС одного витка $E_{\text{втек}}$, частота переменного тока в сети $f = 50$ Гц. Значение перечисленных параметров приведены в таблице. Требуется определить не указанные в этой таблице значения параметров для каждого варианта.

Параметр	варианты			
	I	II	III	IV
$S_{\text{ном}}$, кВ*А	120	—	240	600
$U_{2\text{ном}}$, В	630	—	880	660
W_1	1800	—	—	—
W_2	—	169	128	140
k	—	12	23,4	9,55
$E_{\text{втек}}$, В	—	6	—	—
$Q_{\text{ст}}$, м ²	0,018	—	0,022	—
B_{max} , Тл	1,4	1,5	—	1,55
$I_{2\text{ном}}$, А	—	140	—	—

Технические данные трехфазных трансформаторов серии ТМ приведены в таблице: номинальная мощность $S_{\text{ном}}$, номинальное первичное $U_{1\text{ном}}$ и вторичное $U_{2\text{ном}}$ напряжения, напряжение короткого замыкания u_k , мощность короткого замыкания $P_{\text{к.ном}}$, мощность холостого хода $P_{\text{оном}}$, ток холостого хода i_0 . Определить необходимые параметры и построить треугольник короткого замыкания (обмотки соединены Y/Y; параметры приведены к рабочей температуре).

Варианты	Тип трансформатора	$S_{\text{ном}}$, кВ*А	$U_{1\text{ном}}$, кВ	$U_{2\text{ном}}$, кВ	u_k , %	$P_{\text{к.ном}}$, кВт	$P_{\text{оном}}$, кВт	i_0 , %
I	ТМ-1600/10	1600	10	0,4	5,5	18,0	3,3	1,3
II	ТМ-2500/10	2500	10	0,4	5,5	25,0	4,6	1,0
III	ТМ-4000/10	4000	10	0,4	5,5	33,5	6,4	0,9
IV	ТМ-6300/10	6300	10	0,4	5,5	46,0	9,0	0,8
V	ТМ-630/10	630	10	0,4	5,5	7,6	1,56	2,0

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за выполнение практического задания учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 10баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 6 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 5балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 10																																																																																																			
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 5 Векторная диаграмма,потери и КПД трансформатора																																																																																																			
Представление и содержание оценочных материалов	В таблице приведены технические данные трехфазных трансформаторов серии ТСЗ (трансформатор трехфазный сухой с заземленной первичной обмоткой). Используя эти данные, определить коэффициент трансформации k, номинальные значения токов первичной $I_{1ном}$ и вторичной $I_{2ном}$ обмоток, ток холостого хода $I_{0ном}$; напряжение короткого замыкания $U_{к.ном}$; сопротивление короткого замыкания $Z_к$ и его активную $r_к$ и индуктивную $x_к$ составляющие. <table><tr><th>Варианты</th><th>Тип трансформатора</th><th>$S_{ном},$ кВ*А</th><th>$U_{1ном},$ кВ</th><th>$U_{2ном},$ кВ</th><th>P_o кВт</th><th>$P_{к.ном},$ кВт</th><th>$u_{к,\%}$</th><th>$i_o\%$</th></tr><tr><td>I</td><td>ТСЗ-160/10</td><td>160</td><td>10</td><td>0,4</td><td>0,7</td><td>2,7</td><td>5,5</td><td>4,0</td></tr><tr><td>II</td><td>ТСЗ -250/6</td><td>250</td><td>6</td><td>0,23</td><td>1,0</td><td>3,8</td><td>5,5</td><td>3,5</td></tr><tr><td>III</td><td>ТСЗ -250/10</td><td>250</td><td>10</td><td>0,4</td><td>1,0</td><td>3,8</td><td>5,5</td><td>3,5</td></tr><tr><td>IV</td><td>ТСЗ -400/6</td><td>400</td><td>6</td><td>0,23</td><td>1,3</td><td>5,4</td><td>5,5</td><td>3,0</td></tr><tr><td>V</td><td>ТСЗ -400/10</td><td>400</td><td>10</td><td>0,4</td><td>1,3</td><td>5,4</td><td>5,5</td><td>3,0</td></tr><tr><td>VI</td><td>ТСЗ -630/6</td><td>630</td><td>6</td><td>0,4</td><td>2,0</td><td>7,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>VII</td><td>ТСЗ -630/10</td><td>630</td><td>10</td><td>0,4</td><td>2,0</td><td>7,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>VIII</td><td>ТСЗ -1000/6</td><td>1000</td><td>6</td><td>0,4</td><td>3,0</td><td>11,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>IX</td><td>ТСЗ -1000/10</td><td>1000</td><td>10</td><td>0,4</td><td>3,0</td><td>11,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>X</td><td>ТСЗ -1600/10</td><td>1600</td><td>10</td><td>0,4</td><td>4,2</td><td>16,0</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr></table>	Варианты	Тип трансформатора	$S_{ном},$ кВ*А	$U_{1ном},$ кВ	$U_{2ном},$ кВ	P_o кВт	$P_{к.ном},$ кВт	$u_{к,\%}$	$i_o\%$	I	ТСЗ-160/10	160	10	0,4	0,7	2,7	5,5	4,0	II	ТСЗ -250/6	250	6	0,23	1,0	3,8	5,5	3,5	III	ТСЗ -250/10	250	10	0,4	1,0	3,8	5,5	3,5	IV	ТСЗ -400/6	400	6	0,23	1,3	5,4	5,5	3,0	V	ТСЗ -400/10	400	10	0,4	1,3	5,4	5,5	3,0	VI	ТСЗ -630/6	630	6	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5	VII	ТСЗ -630/10	630	10	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5	VIII	ТСЗ -1000/6	1000	6	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5	IX	ТСЗ -1000/10	1000	10	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5	X	ТСЗ -1600/10	1600	10	0,4	4,2	16,0	5,5	1,5
Варианты	Тип трансформатора	$S_{ном},$ кВ*А	$U_{1ном},$ кВ	$U_{2ном},$ кВ	P_o кВт	$P_{к.ном},$ кВт	$u_{к,\%}$	$i_o\%$																																																																																												
I	ТСЗ-160/10	160	10	0,4	0,7	2,7	5,5	4,0																																																																																												
II	ТСЗ -250/6	250	6	0,23	1,0	3,8	5,5	3,5																																																																																												
III	ТСЗ -250/10	250	10	0,4	1,0	3,8	5,5	3,5																																																																																												
IV	ТСЗ -400/6	400	6	0,23	1,3	5,4	5,5	3,0																																																																																												
V	ТСЗ -400/10	400	10	0,4	1,3	5,4	5,5	3,0																																																																																												
VI	ТСЗ -630/6	630	6	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5																																																																																												
VII	ТСЗ -630/10	630	10	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5																																																																																												
VIII	ТСЗ -1000/6	1000	6	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5																																																																																												
IX	ТСЗ -1000/10	1000	10	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5																																																																																												
X	ТСЗ -1600/10	1600	10	0,4	4,2	16,0	5,5	1,5																																																																																												

Наименование оценочного средства	Лабораторная работа 1. Исследование однофазного трансформатора
Представление и содержание оценочных материалов	Цель работы Исследование трансформатора в различных режимах работы. Задачи, решаемые при проведении работы: 1) определение параметров схемы замещения трансформатора; 2) построение внешней характеристики трансформатора; 3) построение векторных диаграмм для различных режимов работы трансформатора.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Правильность выполнения практического задания и лабораторной работы 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 6 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 5балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 10
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 6,7 Скольжение, ЭДС и токи асинхронных двигателей. Потери КПД, электромагнитный момент, механическая характеристика

Представление и содержание оценочных материалов	В таблице приведены технические данные трехфазных трансформаторов серии ТСЗ (трансформатор трехфазный сухой с заземленной первичной обмоткой). Используя эти данные, определить коэффициент трансформации k, номинальные значения токов первичной $I_{1\text{ном}}$ и вторичной $I_{2\text{ном}}$ обмоток, ток холостого хода $I_{0\text{ном}}$; напряжение короткого замыкания $U_{\text{к.ном}}$; сопротивление короткого замыкания $Z_{\text{к}}$ и его активную $r_{\text{к}}$ и индуктивную $x_{\text{к}}$ составляющие. <table><tr><th>Тип трансформатора</th><th>$S_{\text{ном}}$, кВ*А</th><th>$U_{1\text{ном}}$, кВ</th><th>$U_{2\text{ном}}$, кВ</th><th>P_o, кВт</th><th>$P_{\text{к.ном}}$, кВт</th><th>$u_{\text{к}},\%$</th><th>$i_o\%$</th></tr><tr><td>ТСЗ-160/10</td><td>160</td><td>10</td><td>0,4</td><td>0,7</td><td>2,7</td><td>5,5</td><td>4,0</td></tr><tr><td>ТСЗ -250/6</td><td>250</td><td>6</td><td>0,23</td><td>1,0</td><td>3,8</td><td>5,5</td><td>3,5</td></tr><tr><td>ТСЗ -250/10</td><td>250</td><td>10</td><td>0,4</td><td>1,0</td><td>3,8</td><td>5,5</td><td>3,5</td></tr><tr><td>ТСЗ -400/6</td><td>400</td><td>6</td><td>0,23</td><td>1,3</td><td>5,4</td><td>5,5</td><td>3,0</td></tr><tr><td>ТСЗ -400/10</td><td>400</td><td>10</td><td>0,4</td><td>1,3</td><td>5,4</td><td>5,5</td><td>3,0</td></tr><tr><td>ТСЗ -630/6</td><td>630</td><td>6</td><td>0,4</td><td>2,0</td><td>7,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>ТСЗ -630/10</td><td>630</td><td>10</td><td>0,4</td><td>2,0</td><td>7,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>ТСЗ -1000/6</td><td>1000</td><td>6</td><td>0,4</td><td>3,0</td><td>11,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>ТСЗ -1000/10</td><td>1000</td><td>10</td><td>0,4</td><td>3,0</td><td>11,3</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr><tr><td>ТСЗ -1600/10</td><td>1600</td><td>10</td><td>0,4</td><td>4,2</td><td>16,0</td><td>5,5</td><td>1,5</td></tr></table>	Тип трансформатора	$S_{\text{ном}}$, кВ*А	$U_{1\text{ном}}$, кВ	$U_{2\text{ном}}$, кВ	P_o , кВт	$P_{\text{к.ном}}$, кВт	$u_{\text{к}},\%$	$i_o\%$	ТСЗ-160/10	160	10	0,4	0,7	2,7	5,5	4,0	ТСЗ -250/6	250	6	0,23	1,0	3,8	5,5	3,5	ТСЗ -250/10	250	10	0,4	1,0	3,8	5,5	3,5	ТСЗ -400/6	400	6	0,23	1,3	5,4	5,5	3,0	ТСЗ -400/10	400	10	0,4	1,3	5,4	5,5	3,0	ТСЗ -630/6	630	6	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5	ТСЗ -630/10	630	10	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5	ТСЗ -1000/6	1000	6	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5	ТСЗ -1000/10	1000	10	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5	ТСЗ -1600/10	1600	10	0,4	4,2	16,0	5,5	1,5
Тип трансформатора	$S_{\text{ном}}$, кВ*А	$U_{1\text{ном}}$, кВ	$U_{2\text{ном}}$, кВ	P_o , кВт	$P_{\text{к.ном}}$, кВт	$u_{\text{к}},\%$	$i_o\%$																																																																																		
ТСЗ-160/10	160	10	0,4	0,7	2,7	5,5	4,0																																																																																		
ТСЗ -250/6	250	6	0,23	1,0	3,8	5,5	3,5																																																																																		
ТСЗ -250/10	250	10	0,4	1,0	3,8	5,5	3,5																																																																																		
ТСЗ -400/6	400	6	0,23	1,3	5,4	5,5	3,0																																																																																		
ТСЗ -400/10	400	10	0,4	1,3	5,4	5,5	3,0																																																																																		
ТСЗ -630/6	630	6	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5																																																																																		
ТСЗ -630/10	630	10	0,4	2,0	7,3	5,5	1,5																																																																																		
ТСЗ -1000/6	1000	6	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5																																																																																		
ТСЗ -1000/10	1000	10	0,4	3,0	11,3	5,5	1,5																																																																																		
ТСЗ -1600/10	1600	10	0,4	4,2	16,0	5,5	1,5																																																																																		
Наименование оценочного средства	Лабораторная работа2. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором																																																																																								
Представление и содержание оценочных материалов	Цель работы Целью работы является изучение конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и освоение методов его характеристик.																																																																																								
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1 Правильность выполнения практического задания и лабораторной работы 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 6 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 5,5 балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 10																																																																																								
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 8-10 Рабочие характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения АД																																																																																								

Представление и содержание оценочных материалов	В таблице приведены данные следующих параметров трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: основной магнитный поток Φ, число последовательно соединенных витков W_1 в обмотке статора, номинальное скольжение $s_{ном}$, ЭДС, индуцируемая в обмотке ротора при его неподвижном состоянии E_2, и ЭДС ротора при его вращении с номинальным скольжением E_{2s}, частота этой ЭДС f_2 при частоте вращения ротора $n_{ном}$. Частота тока в питающей сети 50 Гц. Требуется определить значения параметров, не указанные в таблице в каждом из вариантов. <table><tr><th rowspan="2">параметры</th><th colspan="9">варианты</th></tr><tr><th>I</th><th>II</th><th>III</th><th>IV</th><th>V</th><th>VI</th><th>VII</th><th>VIII</th><th>IX</th></tr><tr><td>Φ, Вб</td><td>0,032</td><td>0,048</td><td>–</td><td>0,025</td><td>–</td><td>–</td><td>0,028</td><td>0,028</td><td>–</td></tr><tr><td>W_1, витков</td><td>–</td><td>24</td><td>16</td><td>–</td><td>24</td><td>18</td><td>–</td><td>36</td><td>18</td></tr><tr><td>$k_{об1}$</td><td>0,96</td><td>0,96</td><td>0,98</td><td>0,98</td><td>0,96</td><td>0,95</td><td>0,95</td><td>0,98</td><td>0,98</td></tr><tr><td>$s_{ном}$</td><td>–</td><td>0,05</td><td>0,04</td><td>–</td><td>0,05</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td></tr><tr><td>$2p$</td><td>6</td><td>2</td><td>4</td><td>–</td><td>8</td><td>4</td><td>8</td><td>–</td><td>4</td></tr><tr><td>$E_{1\phi}$, В</td><td>210</td><td>–</td><td>98</td><td>110</td><td>200</td><td>–</td><td>120</td><td>–</td><td>100</td></tr><tr><td>E_2, В</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td></tr><tr><td>E_{2s}, В</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>0,13</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td></tr><tr><td>f_2, Гц</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>2,5</td><td>3,2</td><td>–</td><td>2,5</td></tr><tr><td>$n_{ном}$, об/мин</td><td>970</td><td>–</td><td>–</td><td>2920</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>1470</td><td>–</td></tr></table>	параметры	варианты									I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Φ , Вб	0,032	0,048	–	0,025	–	–	0,028	0,028	–	W_1 , витков	–	24	16	–	24	18	–	36	18	$k_{об1}$	0,96	0,96	0,98	0,98	0,96	0,95	0,95	0,98	0,98	$s_{ном}$	–	0,05	0,04	–	0,05	–	–	–	–	$2p$	6	2	4	–	8	4	8	–	4	$E_{1\phi}$, В	210	–	98	110	200	–	120	–	100	E_2 , В	–	–	–	–	–	–	–	–	–	E_{2s} , В	–	–	–	–	–	0,13	–	–	–	f_2 , Гц	–	–	–	–	–	2,5	3,2	–	2,5	$n_{ном}$, об/мин	970	–	–	2920	–	–	–	1470	–
параметры	варианты																																																																																																																							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX																																																																																																															
Φ , Вб	0,032	0,048	–	0,025	–	–	0,028	0,028	–																																																																																																															
W_1 , витков	–	24	16	–	24	18	–	36	18																																																																																																															
$k_{об1}$	0,96	0,96	0,98	0,98	0,96	0,95	0,95	0,98	0,98																																																																																																															
$s_{ном}$	–	0,05	0,04	–	0,05	–	–	–	–																																																																																																															
$2p$	6	2	4	–	8	4	8	–	4																																																																																																															
$E_{1\phi}$, В	210	–	98	110	200	–	120	–	100																																																																																																															
E_2 , В	–	–	–	–	–	–	–	–	–																																																																																																															
E_{2s} , В	–	–	–	–	–	0,13	–	–	–																																																																																																															
f_2 , Гц	–	–	–	–	–	2,5	3,2	–	2,5																																																																																																															
$n_{ном}$, об/мин	970	–	–	2920	–	–	–	1470	–																																																																																																															
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 4 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 3,5 балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 5																																																																																																																							
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 11-12. Синхронные генераторы																																																																																																																							

Представление и содержание оценочных материалов	Параметры трехфазного синхронного генератора: номинальное (линейное) напряжение на выходе $U_{1\text{ном}}$, при частоте тока 50 Гц, обмотка статора соединена «звездой», номинальный ток статора $I_{1\text{ном}}$, КПД генератора при номинальной нагрузке $\eta_{\text{ном}}$, число полюсов $2p$, мощность на входе генератора $P_{1\text{ном}}$, полезная мощность на выходе генератора $P_{\text{ном}}$, суммарные потери в режиме номинальной нагрузки $\Sigma P_{\text{ном}}$, полная номинальная мощность на выходе $S_{2\text{ном}}$, коэффициент мощности нагрузки, подключенной к генератору, $\cos\phi_{1\text{ном}}$, вращающий момент первичного двигателя при номинальной нагрузке генератора $M_{1\text{ном}}$.
Наименование оценочного средства	Лабораторная работа 3. Исследование трехфазного синхронного генератора
Представление и содержание оценочных материалов	Целью работы исследование влияния на рабочие свойства синхронных генераторов различных схем возбуждения и действия факторов, связанных с нагрузкой машины.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Правильность выполнения практического задания и лабораторной работы 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 4 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 3,5 балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 5
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 13-14 Синхронные генераторы и компенсаторы
Представление и содержание оценочных материалов	Трехфазный синхронный двигатель серии СДН2 имеет данные каталога: номинальная мощность $P_{\text{ном}}$, число полюсов $2p$, КПД $\eta_{\text{ном}}$; кратности – пускового тока $I_{\text{п}}/I_{\text{ном}}$, пускового момента $M_{\text{п}}/M_{\text{ном}}$, максимального синхронного момента $M_{\text{max}}/M_{\text{ном}}$, асинхронного момента при скольжении $s=5\%$ (момент входа в синхронизм) $M_{5\%}/M_{\text{ном}}$; соединение обмоток статора «звездой». Значения перечисленных величин приведены в таблице. Определить: частоту вращения, номинальный и пусковой токи в цепи статора, номинальный, максимальный синхронный, пусковой моменты и асинхронный момент входа в синхронизм (при $s=5\%$). Напряжение питающей сети $U_c=10\text{кВ}$ при частоте 50 Гц, коэффициент мощности $\cos\phi_1=0,8$

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 4 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 3,5 балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 5
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 15 Генераторы постоянного тока
Представление и содержание оценочных материалов	Генератор постоянного тока независимого возбуждения с номинальным напряжением $U_{ном.}$ и номинальной частотой вращения $n_{ном}$ имеет на якоре простую волновую обмотку, состоящую из N проводников. Число полюсов генератора $2p=4$, сопротивление обмоток в цепи якоря при рабочей температуре Σr , щетки угольно-графитовые $\Delta U_{щ}=2$ В, основной магнитный поток Φ . Значения перечисленных параметров приведены в таблице. Требуется определить для номинального режима работы генератора: ЭДС якоря E_a , тока нагрузки $I_{ном}$ (размагничивающим влиянием реакции якоря пренебречь), полезную мощность $P_{ном.}$ электромагнитную мощность $P_{эм}$ и электромагнитный момент $M_{ном.}$
Наименование оценочного средства	Лабораторная работа 4. Исследование двигателя постоянного тока
Представление и содержание оценочных материалов	Цель работы Изучение рабочих свойств двигателя постоянного тока (ДПТ) параллельного возбуждения. Номинальные данные двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. Характеристики измерительных приборов Электрическую схему соединений. Результаты измерений и вычислений, формулы, по которым производился расчет.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Правильность выполнения практического задания и лабораторной работы 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 5 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 4 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 3,5 балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 5
Наименование оценочного средства	Практическое занятие 16,17 Двигатели постоянного тока

Представление и содержание оценочных материалов

В таблице даны значения параметров двигателя постоянного тока независимого возбуждения: номинальная мощность двигателя $P_{\text{ном}}$, напряжение питания цепи якоря $U_{\text{ном}}$, напряжение питания цепи возбуждения $U_{\text{в}}$, частота вращения якоря в номинальном режиме $n_{\text{ном}}$, сопротивление цепи якоря Σr и цепи возбуждения $r_{\text{в}}$, приведенные к рабочей температуре, падение напряжения в щеточном контакте при номинальном токе $\Delta U_{\text{щ}}=2\text{В}$, номинальное изменение напряжения при сбросе нагрузки $\Delta n_{\text{ном}}=8,0\%$, ток якоря режима холостого хода I_0 . Требуется определить все виды потерь и КПД двигателя.

Параметры	варианты				
	I	II	III	IV	V
$P_{\text{ном}}, \text{кВт}$	40	53	75	16	11
$U_{\text{ном.}}, \text{В}$	440	440	440	220	220
$U_{\text{в}}, \text{В}$	220	220	220	220	110
$I_0, \text{А}$	7,5	8,0	10,8	8,7	5,8
$\Sigma r, \text{Ом}$	0,17	0,12	0,70	0,18	0,27
$r_{\text{в}}, \text{Ом}$	55	42	40	60	27
$n_{\text{ном}},$ об/мин	1000	2360	3150	1500	800

В таблице приведены данные каталога на двигатели постоянного тока независимого возбуждения серии 2П: номинальная мощность $P_{\text{ном}}$, номинальное напряжение, подводимое к цепи якоря, $U_{\text{ном}}$, номинальная частота вращения $n_{\text{ном}}$, КПД двигателя $\eta_{\text{ном}}$, сопротивление цепи якоря, приведенное к рабочей температуре, Σr . Требуется определить сопротивление добавочного резистора r_d , который следует включать в цепь якоря, чтобы при номинальной нагрузке двигателя частота вращения якоря составила $0,5 n_{\text{ном}}$; построить естественную и искусственную механические характеристики двигателя.

Варианты	Тип двигателя	$P_{\text{ном, кВт}}$	$U_{\text{ном, В}}$	$n_{\text{ном, об/мин}}$	$\eta_{\text{ном, \%}}$	$\Sigma r, \text{ Ом}$
I	2ПО200М	20	440	2200	90	0,28
II	2ПФ200М	30	440	2200	90	0,22
III	2ПФ200L	20	220	1000	85,5	0,18
IV	2ПН225М	37	220	1500	86,5	0,07
V	2ПФ225М	10	220	500	74,5	0,58
VI	2ПО180М	17	440	3000	90	0,31

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем В 10 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. В 6 балла оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. В 5,5 балла оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 10
--	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Экзаменационный билет (30 билетов) содержит один вопрос теоретического характера, требующий расширенного ответа, и одно задание практического характера для проверки практических умений и навыков 1. Схема замещения трансформатора. 2. Конструкция трехфазных трансформаторов. 3. Опыт холостого хода. 4. Опыт короткого замыкания. 5. Внешняя характеристика, изменение напряжения трансформатора. 6. Потери и КПД трансформатора. 7. Схемы и группы соединений трехфазных трансформаторов. 8. Параллельная работа трансформаторов. 9. Регулирование вторичного напряжения трансформатора. 10. Принцип действия и конструкция асинхронных машин. 11. Холостой ход асинхронного двигателя. 12. Работа асинхронного двигателя при нагрузке. 13. Уравнения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. 14. Схема замещения асинхронной машины. 15. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. 16. Электромагнитный момент асинхронного двигателя. 17. Механическая характеристика асинхронного двигателя. 18. Реостатный пуск асинхронного двигателя с фазным ротором. 19. Электромеханическое преобразование энергии. Материалы, применяемые в электромашиностроении. 20. Типы и классификация трансформаторов. 21. Конструкция трансформаторов. 22. Включение трансформатора в сеть с разомкнутой вторичной обмоткой. 23. Внезапное КЗ на зажимах вторичной обмотки трансформатора. 24. Перенапряжения в трансформаторах. 25. Обмотки машин переменного тока: основные понятия. 26. Классификация обмоток машин переменного тока. 27. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. 28. Пуск и устойчивость работы асинхронного двигателя. 29. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. 30. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Задание практического характера, аналогично задачам изучаемым на практических занятиях Примеры экзаменационных билетов Билет 1 1. Схема замещения трансформатора. 2. Задача. Однофазный двухобмоточный трансформатор номинальной мощностью $S_{\text{ном}}$ и номинальным током во вторичной цепи $I_{2\text{ном}}$ при номинальном вторичном напряжении $U_{2\text{ном}}$ имеет коэффициент трансформации k; при числе витков в обмотках W_1 и W_2. Максимальное значение магнитной индукции в стержне $B_{\text{мах}}$, а площадь поперечного сечения этого стержня $Q_{\text{ст}}$, ЭДС одного витка $E_{\text{втек}}$, частота переменного тока в сети $f = 50$ Гц. Значение перечисленных параметров приведены в таблице. Требуется определить параметры.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на теоретический вопрос билета учитываются следующие критерии: 1. Логичность и последовательность ответа 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 10 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 5 до 9 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за теоретический вопрос – 20 При выставлении баллов за выполнение практического задания билета учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 16 до 20 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, твердые навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. От 10 до 15 баллов оценивается правильно выполненное задание, которое показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области достаточные навыки решения практических задач и умение проводить анализ полученных результатов. Однако допускаются некоторые неточности в анализе. От 5 до 9 баллов оценивается выполненное задание, которое показывает достаточные знания основных процессов изучаемой предметной области, умение решать практические задачи и затруднение в проведении анализа полученных результатов. Максимальное количество баллов за практическое задание – 20
--	--