МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет Энергетический

Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

А.Г. Батухтин

(подпись, Ф. И. О.)

«31» августа 2021г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

на 9 зачетных единиц

для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность ОП «Электроснабжение»

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом

Министерства образования и науки Российской Федерации

от «28» февраля 2018 г. № 144

Чита – 2021

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» является: определение уровня подготовки выпускника и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также принятие решения о присвоении соответствующей квалификации и выдаче выпускнику диплома установленного образца.

Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной профессиональной образовательной программы в полном объеме. Требования ФГОС к уровню профессиональной подготовки выпускника по данному направлению подготовки/специальности задаются совокупностью универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать бакалавр/магистр/специалист для решения профессиональных задач в соответствии с квалификационными требованиями.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

а) выявление уровня подготовки выпускников к следующим типам задач профессиональной деятельности: проектная, эксплуатационная и организационно-управленческая задачи.

б) расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимися образовательной программы;

в) приобретение навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных проектных, эксплуатационных и организационно-управленческих задач;

г) формирование навыков ведения самостоятельных теоретических, проектных и опытно-экспериментальных исследований;

д) определение уровня сформированности у выпускников общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;

е) определение готовности выпускников к самостоятельному решению профессиональных задач в соответствии с основным видом профессиональной деятельности.

Проектный тип задач профессиональной деятельности:

– Участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования ОПД,

– участие в разработке проектной и рабочей технической документации ОПД,

– оформление законченных проектно-конструкторских работ,

– проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации

ОПД нормативным документам.

– Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

Эксплуатационный тип задач профессиональной деятельности:

– Контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;

– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.

Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности:

– Разработка и реализация корпоративной и конкурентной стратегии организации.

– Планирование деятельности организации и подразделений;

– формирование организационной и управленческой структуры организаций;

– организация работы исполнителей (команды исполнителей) для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ в области ПД;

– разработка и реализация проектов, направленных на развитие организации;

– контроль деятельности подразделений, команд (групп) работников;

1.2. Виды и формы проведения ГИА

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» включает:

а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;

б) подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется в процессе всей учебной деятельности, в том числе в период прохождения учебных и производственных практик и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением тех типов задач профессиональной деятельности, к которым готовится студент.

Государственный экзамен по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» введен решением ученого совета ЗабГУ от «30» мая 2019 г. протокол № 6.

1.3. Объем времени на подготовку и проведение ГИА, сроки проведения

Объем времени на подготовку и проведение государственного экзамена составляет 2 недели (3 зачетные единицы).

Объем времени на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы составляет 4 недели и 6 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО в рамках государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Таблица 1

Планируемые результаты освоения образовательной программы	
Индекс и наименование компетенции	*Индикаторы достижения компетенции*
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$ Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	ИД-2$_{УК-1}$ Использует системный подход для решения поставленных задач.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1$_{УК-2}$ Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
	ИД-2$_{УК-2}$ Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1$_{УК-3}$ Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.
	ИД-2$_{УК-3}$ Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1$_{УК-4}$ Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.
	ИД-2$_{УК-4}$ Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.
	ИД-3$_{УК-4}$ Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1$_{УК-5}$ Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.
	ИД-2$_{УК-5}$ Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
	ИД-3$_{УК-5}$ Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1$_{УК-6}$ Эффективно планирует собственное время.
	ИД-2$_{УК-6}$ Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1$_{УК-7}$ Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.
	ИД-2$_{УК-7}$ Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для	ИД-1$_{УК-8}$ Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
	ИД-2$_{УК-8}$ Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении

сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	чрезвычайных ситуаций.
	ИД-3$_{УК-8}$ Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	ИД-1$_{УК-9}$ Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике
	ИД-2$_{УК-9}$ Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1$_{УК-10}$ Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
	ИД-2$_{УК-10}$ Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе.
	ИД-3$_{УК-10}$ Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-1}$ Понимает принципы работы современных информационных технологий
	ИД-2$_{ОПК-1}$ Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1$_{ОПК-2}$ Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств
	ИД-2$_{ОПК-2}$ Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1$_{ОПК-3}$ Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.
	ИД-2$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	ИД-3$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.
	ИД-4$_{ОПК-3}$. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.
	ИД-5$_{ОПК-3}$ Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и	ИД-1$_{ОПК-4}$ Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
	ИД-2$_{ОПК-4}$ Использует методы расчета переходных процессов

электрических машин	в электрических цепях постоянного и переменного тока
	ИД-3$_{ОПК-4}$ Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
	ИД-4$_{ОПК-4}$. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств
	ИД-5$_{ОПК-4}$. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
	ИД-6$_{ОПК-4}$. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-5}$. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
	ИД-2$_{ОПК-5}$. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками
	ИД-3$_{ОПК-5}$. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-6}$. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
Тип задач профессиональной деятельности: проектный	
ПК-1. Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.
	ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД
	ПК-1.3. Подготавливает раздел предпроектной документации на основе типовых технических решений.
	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный	
ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования
	ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования
	ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования
ПК-3. Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Демонстрирует навыки мониторинга технического состояния оборудования объектов ПД
	ПК-3.2. Выполняет обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования объектов ПД
	ПК-3.3. Осуществляет разработку нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД

	ПК-3.4. Выполняет формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД
	ПК-3.5. Осуществляет техническое ведение проектов на работы по обслуживанию и ремонту объектов ПД
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий	
ПК-4. Способен управлять деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Выполняет контроль и планирование деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов ПД
	ПК-4.2. Организует работу подчиненного персонала по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов ПД
ПК-5. Организация и контроль работы исполнителей (на объекте) по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности	ПК-5.1. Осуществляет свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов ПД
	ПК-5.2. Осуществляет ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов ПД
	ПК-5.3. Способен обеспечить готовность бригады к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов ПД
	ПК-5.4. Квалифицированно осуществляет руководство бригадой по техническому обслуживанию и ремонту объектов ПД

Опосредованно в процессе государственной итоговой аттестации на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана оценивается уровень сформированности следующих компетенций: УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9,УК-10, ОПК-1,2

Критерии оценки данных компетенций:

– компетенция сформирована на пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов;

– компетенция сформирована на высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках подготовки и защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень сформированности у выпускника следующих компетенций: ОПК-3, 4, 5, 6; ПК-1, 2, 3, 4, 5.

Перечень дисциплин (модулей) образовательной программы, включаемых в состав государственного экзамена.

Таблица 2

№	Дисциплины	Проверяемые компетенции								
		ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
1	Электробезопасность					+	+			
2	Электрическая часть станций и подстанций					+	+			
3	Электроэнергетические системы и сети					+	+			
4	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем					+	+			
5	Техника высоких напряжений					+	+			
6	Электроснабжение					+	+			
7	Переходные процессы					+	+			
8	Экономика электроэнергетики					+				
9	Электрические и электронные аппараты ВН		+			+				
10	Электрический привод		+			+				
11	Энергосбережение в системах электроснабжения		+			+				
12	Электрическое освещение		+			+				
13	Нетрадиционные и возобновляемые источники электрической энергии		+			+				
14	Применение ЭВМ в электроэнергетике					+				
15	Организация работ в электроустановках							+		+
16	Организация работ на линиях электропередачи							+		+
17	Ремонт электроустановок								+	+
18	Теория поля									
19	Общая энергетика					+	+			
20	Метрология, стандартизация и сертификация				+					
21	Физика	+								
22	Химия	+								

2.1. Содержание отдельных разделов и тем (дидактических единиц) по дисциплинам, выносимых на государственный экзамен

2.1.1. Дисциплина Электробезопасность

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений электрическим током. Влияние значения тока на исход поражения. Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление заземлителя растеканию тока. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение шага. Анализ опасности поражения током. Поражения током в различных электрических сетях, в однофазных и трехфазных сетях, в нормальных и аварийных режимах. Выбор схемы сети и режима нейтрали. Защитное заземление. Зануление. Защитное отключение. Электротехнические защитные средства и предохранительные приспособления. Защита от воздействия электромагнитного поля промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения. Область и порядок применения ПТБ. Основные требования безопасности при обслуживании электроустановок. Порядок расследования тяжелых, групповых и смертельных несчастных случаев электротравматизма на производстве и в быту.

2.1.2. Дисциплина Электрическая часть станций и подстанций

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Техника электрической части станций и подстанций, структура электростанций и энергосистем; нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительном режиме, их термическая и электродинамическая стойкость; изоляторы; кабели; токопроводы; электрические контакты; синхронные генераторы и компенсаторы; силовые трансформаторы и автотрансформаторы; отключение цепей переменного и постоянного тока; выключатели; разъединители; средства ограничения токов короткого замыкания; измерительные трансформаторы; основы устройства электроустановок: графики нагрузок электроустановок; проектирование схем электрических соединений электростанций и подстанций; схем собственных нужд; режимы нейтрали электроустановок; проектирование и конструкции распределительных устройств; заземляющих устройств электроустановок; проектирование и конструирование электроустановок: компоновки электрических станций и подстанций; конструирование открытых, закрытых и комплектных распределительных устройств; компоновки распределительных устройств с напряжением 110-750 кВ; проектирование электрических связей между генераторами,

силовыми трансформаторами и распределительными устройствами; особенности конструирования распределительных устройств напряжением до 1 кВ.

2.1.3. Дисциплина Электроэнергетические системы и сети

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Основное электрооборудование, режимы работы и конструктивное выполнение; балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем; основы компенсации реактивных нагрузок; проектирование электрических сетей питающих энергосистем, включая выбор схемных решений, параметров основного электрооборудования; расчёты основных установившихся режимов и регулирование напряжения. Технико-экономические основы проектирования электрических сетей; выбор схем построения сети, критерии выбора оптимального варианта, алгоритм выбора; выбор сечения проводов и кабелей в сетях различных назначений и номинальных напряжений; основы расчеты нормальных режимов сложных электрических сетей; преобразование сети и исключение узлов; расчеты однородных сетей; мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях; особые режимы электрических сетей.

2.1.4. Дисциплина Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприёмников; применение основных типов релейных защит; расчёты и выбор параметров аппаратов; области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприёмников; характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного электрооборудования, синхронизации и др.; основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении.

2.1.5. Дисциплина Техника высоких напряжений

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Нормы и установки для испытаний электрической прочности изоляции; испытательные установки промышленной частоты, генераторы импульсных напряжений, источники постоянных высоких напряжений; генераторы импульсных испытательных токов; измерение высоких напряжений: измерительные трансформаторы, разрядники, делители напряжения. Нетрадиционные измерения высоких напряжений. Измерение импульсных токов. электрооборудование высокого напряжения, определения, термины,

стандарты. Классификация, назначение, области применения различных видов оборудования высокого напряжения. Тенденции в области разработки новых, совершенствования существующих видов оборудования. Основные принципы разработки и изготовления электрооборудования высокого напряжения. Выбор энергетического электрооборудования. Критерии выбора, основные технические характеристики, обозначения в схемах и документация. Общие вопросы производства электрооборудования, современные технологии, правила технической эксплуатации.

2.1.6. Дисциплина Электроснабжение

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем; типы электроприемников, режимы их работы; методы расчета электрических нагрузок; методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения; условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика электроснабжения; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.

2.1.7. Дисциплина Переходные процессы

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Причины возникновения переходных процессов. Особенности электромагнитных переходных процессов. Схемы замещения основных силовых элементов. Схемы замещения трансформаторов и сдвоенных реакторов. Составление расчетных схем замещения. Виды коротких замыканий (к.з), причины их возникновения и последствия. Назначение расчѐтов переходных процессов и требования к ним. Основные допущения, принимаемые при расчетах. Общий порядок расчета к.з. Использование системы относительных единиц. Составление схемы замещения системы и определение ее параметров. Трехфазное к.з. в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения. Переходный процесс при трехфазном коротком замыкании (КЗ) в цепи без трансформаторов. Физическая сущность возникновения составляющих тока к.з. Ударный ток к.з. и условия его возникновения. Методы определения ударного коэффициента. Особенности переходного процесса при КЗ в разветвленной цепи. Переходный процесс при включении в сеть трансформатора с разомкнутой вторичной обмоткой. Переходный процесс при КЗ за трансформатором. Переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях. Условия, при которых

допустимо применение метода симметричных составляющих для анализа несимметричных режимов.

2.1.8. Дисциплина Экономика электроэнергетики

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Электроэнергетика как базовая отрасль российской экономики. Взаимодействие российской и мировой электроэнергетики. Реформа электроэнергетики в России. Организационно-экономическая структура отрасли электроэнергетики. Система государственного регулирования в электроэнергетике. Система рынков в электроэнергетике. Управление надежностью в электроэнергетике. Основы современного менеджмента и построения организационных структур. Корпоративное управление на сетевых энергетических предприятиях. Планирование, бюджетирование и оценка финансовых результатов сетевого предприятия электроэнергетики. Важнейшие функциональные подсистемы в электроэнергетических системах. Основные подсистемы электросетевых предприятий, обеспечивающие их жизнедеятельность.

2.1.9. Дисциплина Электрические и электронные аппараты ВН

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Общие сведения об электрических аппаратах высокого напряжения (определение, функции и классификация электрических аппаратов, условные обозначения электрических аппаратов и их элементов, исполнение и категория размещения, режимы работы). Нагрев высоковольтных электрических аппаратов. Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения: разъединители, высоковольтные выключатели, предохранители, выключатели нагрузки, короткозамыкатели. Электрические аппараты управления электроприводами. Электрические и электромеханические датчики. Общая характеристика функциональных свойств, классификация и области применения силовых электронных аппаратов. Общие принципы создания силовых электронных аппаратов постоянного и переменного тока. Параллельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов. Комбинированные (гибридные) контактно-полупроводниковые аппараты. Силовые электронные аппараты высокого напряжения. Общая характеристика электронных аппаратов высокого напряжения. Последовательное соединение полупроводниковых приборов в высоковольтных блоках. Общие сведения о комбинированных аппаратах высокого напряжения. Системы управления силовыми электронными аппаратами.

Основные требования к системам управления. Принципы импульсно-фазового управления. Системы управления электронными аппаратами высокого напряжения.

2.1.10. Дисциплина Электрический привод

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Электромеханическая и механическая характеристики двигателей. Режимы преобразования энергии и ограничения. Классификация механических характеристик. Жесткость механических характеристик. Статическая устойчивость работы электропривода. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. Их разновидности и особенности их применения в электроприводах. Уравнения электромеханической и механической характеристик. Управление координатами в электроприводе с электродвигателями постоянного тока независимого возбуждения. Естественные и искусственные характеристики двигателей при различных способах управления. Расчет пусковых сопротивлений аналитическим и графическим методами. Форсированный и нормальный режимы пуска. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в относительных единицах. Пересчет сопротивлений якорной цепи на рабочую температуру. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах. Расчет тормозных сопротивлений. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Области их применения в электроприводах. Механические и электромеханические характеристики. Расчет пусковых сопротивлений и построение искусственных характеристик графическим методом. Тормозные режимы двигателей постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Асинхронные двигатели. Их разновидности и особенности применения в электроприводах. Электромеханические и механические характеристики. Управление координатами в асинхронном электроприводе. Естественные и искусственные характеристики двигателей при различных способах управления. Построение искусственных характеристик асинхронного двигателя. Расчет пусковых сопротивлений. Точный и упрощенный расчеты. Механические характеристики асинхронного двигателя в тормозных режимах. Расчет тормозных режимов. Синхронные двигатели. Области их применения в электроприводах. Механические и электромеханические характеристики. Угловая характеристика. Способы пуска. Влияние тока возбуждения на энергетические характеристики синхронного электропривода. Электрические привода с вентильными, шаговыми и реактивно-индукторными двигателями. Механические и электромеханические характеристики.

2.1.11. Дисциплина Энергосбережение в системах электроснабжения

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Актуальность энергосбережения в России и мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Энергосбережение и экология. Законодательство в области энергосбережения. Нормативные документы в области энергосбережения. Энергетический паспорт. Составление энергопаспорта. Энергоаудит. Приборная база для энергоаудита. Энергобалансы предприятий. Интенсивное энергосбережение. Критерии энергетической оптимизации. Критерии энергоэффективности объектов систем централизованного теплоснабжения. Энергосбережение при производстве тепловой энергии в паровых и водогрейных котельных. Энергосбережение при производстве тепловой энергии на ТЭЦ. Энергосбережение при распределении тепловой энергии. Энергосбережение при распределении тепловой энергии. Определение потерь тепла с утечкой в тепловых сетях. Классификация тепловой нагрузки. Учет тепловой энергии. Расчет теплопотребления зданий по удельным тепловым характеристикам. Расчет теплопотребления зданий через ограждающие конструкции помещений. Системы централизованного теплоснабжения и их структура. Основные ступени и способы регулирования в водяных тепловых сетях. Энергосбережение в системах отопления. Автоматизация систем отопления. Пластинчатые теплообменники в системах отопления. Энергосбережение в системах, вентиляции. Автоматизация систем вентиляции. Энергосбережение в системах, горячего водоснабжения. Автоматизация ГВС. Актуальность и энергоэффективность теплофикации. Оценка эффективности теплофикации. Определение расхода топлива на комбинированную и раздебльную выработку электрической энергии и теплоты. Определение абсолютной экономии топлива при теплофикации от паротурбинных ТЭЦ. Классификация тепловых нагрузок. Сезонная нагрузка. Классификация тепловых нагрузок. Круглогодичная нагрузка. Годовой расход теплоты. Классификация систем теплоснабжения. Тепловые схемы источников теплоты. Водяные системы. Паровые системы. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Методы регулирования. Качество теплоснабжения. Испытание тепловых сетей. Капитальные затраты в объекты теплоснабжающих систем. Издержки производства и реализации продукции систем теплоснабжения. Выбор схемы энергоснабжения района. Оптимизация систем теплоснабжения.

2.1.12. Дисциплина Электрическое освещение

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Физические основы работы источников света. Оптическое излучение. Краткие сведения о приемниках энергия излучения. Энергетическая и световая система величин. Оптические и светотехнические характеристики тел. Энергетические и световые характеристики импульсного излучения. Эффективные системы величин для оценки УФ излучения. Характеристики светового поля. Зрение и освещение. Неустановившиеся зрительные процессы, зрительное утомление и дискомфорт, Зрительная работоспособность. Цвет в технике освещения. Колориметрия. Основные положения колориметрии. Определение колориметрических параметров ИС. Качество освещения. Классификация, основные показатели, область применения. Тепловые излучатели. Законы теплового излучения. Электрические вольфрамовые ЛН .Галогенные лампы накаливания.Разрядные лампы. Общие свойства РЛ. Люминесцентные лампы. Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления. Металлогалогенные лампы. Натриевые лампы. Ксеноновые лампы. Импульсные лампы.

2.1.13. Дисциплина Нетрадиционные и возобновляемые источники электрической энергии

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Необходимость применения возобновляемых источников как для экономии органического топлива, так и для зашиты окружающей среды. Энергетическая светимость Солнца и характеристики солнечного излучения. Солнечный коллектор, разновидности, характеристика. Астрономический, тригонометрический и теплофизический расчёт солнечного коллектора. Солнечные электростанции. Ветровой кадастр мира и России. Характеристики ветра. Виды и общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Использование биомассы. Классификация. Биотопливо для энергетики и бытового потребления. Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электрической энергии. Экономика и экология. Лунные и солнечные приливы. Общие характеристики энергии приливной волны. Устройства для извлечения энергии волн.

2.1.14. Дисциплина Применение ЭВМ в электроэнергетике

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Задачи расчетов и исходная информация для расчета установившихся режимов (УР) электроэнергетических систем (ЭЭС). Общая структура алгоритмов расчета установившихся режимов электроэнергетической системы. Способы задания исходных данных. Основные уравнения, описывающие УР ЭЭС. Эффективность расчета УР на этапах формирования и решения уравнений. Формирование уравнений установившегося

режима. Алгоритмы решения уравнений методами Гаусса-Зейделя и Ньютона-Рафсона. Учет работы генераторов с АРВ в расчете установившихся режимов. Решение оптимизационных задач с помощью методов линейного программирования. Симплекс-метод и его модификации, вычислительная процедура метода. Решение оптимизационных задач с помощью методов нелинейного и динамического программирования.

2.1.15. Дисциплина Организация работ в электроустановках

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Общие сведения об электромонтажных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация электромонтажных работ. Проект организации строительства. Проект производства электромонтажных работ. Планирование электромонтажных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию. Подготовка к монтажу электроустановок. Особенности транспортировки трансформаторов. Установка электроустановок на фундамент. Монтаж системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Пробные включения. Монтаж основного оборудования распределительных устройств: шин, ком-мутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок. Монтаж заземлений. Преимущества монтажа комплектных распределительных устройств.

2.1.16. Дисциплина Организация работ на линиях электропередачи

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Современные задачи диагностики (контроля технического состояния) установок и электрооборудования высокого напряжения: исключение аварий с тяжёлыми экономическими и экологическими последствиями, определение целесообразных сроков и содержания ремонтных работ, оценка остаточного ресурса для определения очерёдности замены устаревшего оборудования. Закономерности и содержание процессов старения изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов. Оценка остаточного ресурса силового трансформатора по степени полимеризации твёрдой изоляции (картона, бумаги). Оценка остаточного ресурса силового трансформатора по концентрации фурановых соединений в масле. Возможность управления сроком службы трансформатора. Испытания изоляции приложением повышенного напряжения.

Измерения сопротивления и тангенса угла диэлектрических потерь, абсорбционных характеристик. Основы электрического и акустического методов регистрации частичных разрядов (ЧР). Тепловизионный контроль. Контроль маслонаполненного оборудования путём испытания проб масла (измерение физико-химических свойств масла, хроматографический анализ растворённых в масле газов). Современные системы автоматического непрерывного контроля технического состояния мощных силовых трансформаторов высокого напряжения. Особенности линий электропередачи как объекта диагностики. Методы локации повреждений в кабельных линиях. Аэросканирование воздушных линий электропередачи. Специфические задачи и особенности контроля технического состояния изоляции крупных вращающихся машин, коммутирующих и защитных аппаратов.

2.1.17. Дисциплина Ремонт электроустановок

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Общие сведения об ремонтных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения ремонтных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация ремонтных работ. Планирование ремонтных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Охрана труда при выполнении ремонтных работ. Индустриализация и механизация ремонтных работ. Подготовка к ремонтным работам в электроустановках. Ремонт системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Пробные включения. Ремонт основного оборудования распределительных устройств: шин, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок.

2.1.18. Дисциплина Теория поля

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Уравнения Максвелла в интегральной форме, в дифференциальной форме. Теорема Остроградского, Стокса. Полная система уравнений электромагнитного поля. Электростатическое поле, основные параметры электростатического поля. Определение потенциала по данному распределению электрических зарядов. Уравнения Пуассона и Лапласа. Основные задачи электростатики. Графический метод построения картины плоскопараллельного поля. Тело из диэлектрика во внешнем электростатическом поле. Проводящее поле во внешнем электростатическом поле. Метод зеркальных изображений. Расчет электрической емкости, методы непосредственного определения емкости.

Электромагнитное поле постоянных токов. Уравнения электромагнитного поля постоянных токов. Электрическое поле в диэлектрике, окружающем проводники с постоянным током. Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. Электромагнитная волна, распространяющаяся в диэлектрике. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.

2.1.19. Дисциплина Общая энергетика

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Тепловые и атомные электростанции; типы тепловых и атомных электростанций, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях, паровые котлы и их схемы; ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов; паровые турбины; энергетический баланс ТЭС и АЭС; тепловые схемы ТЭС и АЭС; традиционная и малая гидроэнергетика; типы энергоустановок, социально-экологические аспекты, экономика; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.

2.1.20. Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация

Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

2.1.21. Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике. Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.

2.1.22. Основные разделы и темы (дидактические единицы) дисциплины:

Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул. Взаимодействия веществ: Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Химические системы. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов.

2.2. Порядок проведения государственного экзамена

– форма проведения государственного экзамена – устный экзамен.

– время на подготовку к ответу – 2 часа.

– на экзамене не разрешается пользоваться справочной литературой, нормативной документацией, информационными источниками и техническими средствами.

2.3. Структура экзаменационного билета

Структура экзаменационного билета государственного экзамены включает 5 теоретических вопросов и одно практическое задание (*задачу*).

2.4. Критерии оценки результатов государственного экзамена

Результаты экзамена оцениваются коллегиально на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Для оценивания результатов

государственного экзамена используется четырех-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Ответ оценивается на «отлично», если выпускник продемонстрировал *глубокие знания теоретических проблем по вопросам билета, выполнил практическое задание и ответил на дополнительные вопросы комиссии, как по вопросам билета, так и в целом по дисциплинам учебного плана. Выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные задачи по типам задач и задачам профессиональной деятельности.*

Ответ оценивается на «хорошо», если студент ответил *на достаточно высоком уровне на теоретические вопросы, выполнил практическое задание, представленное в экзаменационном билете, но при этом не на все основные и дополнительные вопросы дал глубокие и аргументированные ответы. Выпускник готов самостоятельно решать стандартные задачи по типам задач и задачам профессиональной деятельности*.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент *смог дать в общем виде ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете, выполнил практическое задание, представленное в экзаменационном билете, но не ответил при этом на дополнительные вопросы комиссии. Выпускник способен решать определенные задачи в соответствии с типами задач и задачам профессиональной деятельности*.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за ответ, если студент не ответил *на вопросы билета, на дополнительные вопросы комиссии и не выполнил практическое задание. Выпускник не готов решать задачи в соответствии с типами задач и задачам профессиональной деятельности.*

Таблица 3

Показатели, критерии, шкала оценки результатов государственного экзамена

Показатели	Критерии оценки в соответствии с пятибалльной шкалой оценки				Коды проверяемых компетенций
	Отлично	**Хорошо**	**Удовлетворительно**	**Неудовлетворительно**	
1. Полнота знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	ОПК -3-6 ПК - 1-5
2. Наличие умений (навыков)	Продемонстрированы все основные умения, некоторые - на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, без недочетов.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с Негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, по некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	При решении стандартных задач не продемонстрированы некоторые основные умения и навыки. Имели место грубые ошибки.	ОПК -3-6 ПК - 1-5
3. Владение опытом и выраженность личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию	Имеется значительный опыт по некоторым видам профессиональной деятельности, больше, чем требуется по программам практик. Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию ярко выражена. Имеются существенные профессиональные	Имеется опыт профессиональной деятельности (все виды практик пройдены в соответствии с требованиями без недочетов). Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию достаточно выражена, но существенных достижении	Имеется минимальный опыт профессиональной деятельности (все виды и практик пройдены в соответствии с требованиями, но есть недочеты). Личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию.	Отсутствует опыт профессиональной деятельности. Не выражена личностная готовность к профессиональному самосовершенствованию	ПК - 1-5

	достижения.	в профессиональной деятельности на данный момент нет.			
4. Характеристика сформированности компетенции	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям компетентностной модели выпускника. Имеющихся знаний, умений, опыта в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям компетентностной модели выпускника, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, опыта в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции (компетенций) соответствует минимальным требованиям компетентностной модели выпускника. Имеющихся знаний, умений, опыта в целом достаточно для решения профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, опыта недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение.	ОПК -3-6 ПК - 1-5
5. Владение теоретическим материалом	Студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения. Показывает совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании основными понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики. Способен быстро	Студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем. Приводит примеры из практики, четкое излагает материал.	Студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только после наводящих вопросов преподавателя. Показывает общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений. Затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.	Студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем. Показывает незнание значительной части программного материала, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и	ОПК -3-5 ПК - 1-5

	реагировать на уточняющие вопросы.			наводящие вопросы.	
6. Решение поставленной проблемно-ситуационной задачи	Решение выполнено верно, и в полном объеме согласно предъявляемым требованиям, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и использованы рациональные способы решения конкретных задач. Проблемная ситуация раскрыта полностью. Проведен ее анализ с привлечением дополнительной литературы. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана, широко использованы профессиональные термины и информационные технологии. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Решение полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с поставленной задачей	Решение выполнено верно, проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Представляемая информация систематизирована и последовательна. Употреблено незначительное число профессиональных терминов. Использованы информационные технологии. Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено несколько негрубых ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с задачей, но недостаточно полно	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Употреблено мало профессиональных терминов. Использованы информационные технологии частично. Уровень недостаточно высок. Допущены ошибки, не существенно влияющие на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с задачей	Задача не решена или решена со значительными замечаниями. Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы. Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Не использованы информационные технологии. Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале задачи	ОПК -3 ПК - 1-5
7. Уровень и характеристика ответа	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы.	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы,	Студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между	Студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах,	ОПК - 3-6 ПК - 1-5

	Ответ сформулирован в терминах дисциплины, изложен грамотным литературным языком, логичен, доказателен. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Активен и инициативен в ходе дискуссии, способен отставать свою точку зрения.	умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Соблюдаются нормы литературной речи. Участвует в дискуссии, но инициативы не проявляет. Высказывает свою точку зрения.	анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Допускаются нарушения норм литературной речи. Слабо участвует в дискуссии, не высказывает свою точку зрения .	неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Не принимает участия в дискуссии.	
Уровень сформированности компетенций	**Компетенции сформированы на высоком уровне**		**Компетенции сформированы на пороговом уровне**	**Компетенции не сформированы**	

2.5. Оценочные средства для проведения государственного экзамена

2.5.1. Вопросы государственного экзамена

1. Приведите классификацию промышленных электроприемников.
2. Какие существуют виды электрических нагрузок промышленных потребителей?
3. Какие существуют коэффициенты графиков электрических нагрузок?
4. Укажите методы определения расчетных электрических нагрузок и поясните один из них.
5. Каким образом осуществляется выбор местоположения ГПП (ГРП) и цеховых трансформаторных подстанций?
6. Для чего определяется электробаланс промышленных предприятий?
7. Какие требования к показателям качества электроэнергии определены нормативной документацией?
8. Каким образом влияет качество напряжения на работу электроприемников?
9. Какие существуют способы повышения качества электроэнергии?
10. Определите требования, предъявляемые к цеховым сетям.
11. Определите конструктивные особенности исполнения цеховых сетей.
12. Каким образом осуществляется выбор напряжения и рода тока в цеховых сетях?
13. Оцените принципы построения внутризаводского электроснабжения.
14. Укажите преимущества и схемы построения глубокого ввода.
15. Каким образом осуществляется выбор напряжения внешнего электроснабжения промышленных предприятий?
16. Определите особенности совместного применения 6 и 10 кВ в распределительных сетях промышленных предприятий.
17. Каким образом осуществляется выбор числа и мощности силовых трансформаторов ГПП и цеховых ТП?
18. Каким образом оценивается надежность элементов систем электроснабжения?
19. Определите физический и математический смысл реактивной мощности.
20. Укажите способы компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях.
21. Для чего определяется баланс реактивной мощности на промышленных предприятиях?
22. Каким образом можно управлять режимами реактивной мощности?
23. Оцените задачи и структуру АСКУЭ.
24. Укажите способы экономии электроэнергии на промышленных предприятиях.

25. Для каких целей осуществляется защитное заземление промышленных электроустановок? Укажите требования к защитному заземлению и способы осуществления.

26. Дайте определение: ветвь. узел. контур. независимый контур.

27. Теорема об эквивалентном генераторе.

28. Потенциальная диаграмма.

29. Резонанс напряжений.

30. Резонанс токов.

31. Взаимоиндукция. Метод амперметра-вольтметра. Привести примеры использования указанных понятий в электроэнергетике.

32. Модель единицы длины линии с распределенными параметрами.

33. Линия без потерь. Для каких целей необходимо знать это понятие.

34. Переходные процессы. Законы коммутации. Привести примеры использования этих понятий в электроэнергетике.

35. Двухполюсник. Активный двухполюсник. Привести примеры применения этих понятий в электроэнергетике.

36. Классический и операторный методы расчета переходных процессов. Сравнительные характеристики.

37. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного электродвигателя и для чего ее необходимо знать.

38. Метод симметричных составляющих. Привести примеры использования указанного метода для расчетов в электроэнергетике.

39. Главная особенность анализа нелинейных цепей. Привести примеры нелинейных цепей в электроэнергетике.

40. Расскажите, в чем заключается основная задача релейной защиты и какие требования предъявляются к устройствам релейной защиты.

41. Приведите алгоритм расчета уставок токовой отсечки линий без выдержки времени.

42. Приведите алгоритм расчета уставок токовой отсечки линий с выдержкой времени.

43. Приведите алгоритм расчета уставок максимальной токовой защиты линий.

44. Приведите алгоритм расчета уставок устройства автоматического повторного включения .

45. Приведите алгоритм расчета уставок устройства автоматического ввода резерва.

46. Приведите алгоритм расчета уставок защиты линий от однофазных замыканий на землю.

47. Приведите алгоритм расчета установок дифференциальной защиты силовых трансформаторов.

48. Расскажите конструкцию, принцип работы, характеристики и области применения различных коммутационных аппаратов до 1000 В (рубильники, пакетные переключатели, кулачковые переключатели, предохранители, автоматические выключатели).

49. Укажите особенности применения бесконтактных коммутационных аппаратов (на примере тиристорного пускателя). Приведите упрощенную схему управления.

50. Расскажите конструкцию, принцип действия и характеристики контакторов и магнитных пускателей, и об их применении в схемах управления трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.

51. Расскажите конструкцию, схему включения, характеристики и назначении устройства защитного отключения (УЗО).

52. Какими методами производятся измерения частоты и сопротивлений?

53. Какими методами производится измерение показателей качества электроэнергии?

54. Какими методами производится измерение мощности и энергии в однофазных и трехфазных цепях при несимметричной нагрузке?

55. Какими методами производится измерение коэффициента мощности и реактивной энергии?

56. Укажите схемы подключения трехфазных счетчиков через измерительные трансформаторы?

57. В чем заключается опасность поражения электрическим током?

58. Произведите сравнительный анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях напряжением до 1000 В с глухозаземленной и изолированной нейтралью трансформаторов.

59. Расскажите о назначении, требованиях и конструктивных исполнениях зануления. Приведите виды схем защитного отключения.

60. Каким образом выполняется защита от случайного прикосновения?

61. Приведите перечень организационных и технических мероприятиях, обеспечивающих безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения.

62. Каким образом выполняется классификация электрозащитных средств?

63. Приведите порядок оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока.

64. Оцените достоинства и недостатки различных систем нейтрали в электроустановках переменного тока (IT, TT, TN-C, TN-S, TN-C-S).

65. Экономика и менеджмент в системах электроснабжения

66. Основные фонды предприятия. Классификация. Показатели эффективности использования.

67. Оборотные средства предприятия. Классификация. Показатели эффективности использования.

68. Понятие амортизации. Способы начисления.

69. Формы и системы оплаты труда в энергетике.

70. График безубыточности и уровня нулевой прибыли.

71. Смета затрат на производство и калькуляция себестоимости продукции.

72. Организационные структуры управления. Характеристики типов и видов структур, применяемых на энергопредприятиях. Достоинства и недостатки.

73. Мотивация и стимулирование персонала. Материальное и нематериальное стимулирование.

74. Стимулирующая роль системы оплаты труда. Формы и системы оплаты труда.

75. Организация труда на предприятиях энергетики. Кадры предприятия: состав, структура, классификация.

2.5.2. Практические задания государственного экзамена

К ВЛ 0,38 кВ с расчетной нагрузкой 38 кВА при cosφ=0,7 планируется подключение дополнительной нагрузки 24 кВт с cosφ=0,9. Определить фактическую потерю напряжения в воздушной линии после подключения дополнительной нагрузки и дать заключение о возможности использования имеющейся линии, если допустимая потеря напряжения составляет 10 %, линия выполнена проводами 4хАС35 и имеет длину 300 м. Вся нагрузка подключается в конце линии.

3. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

В рамках подготовки и защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень сформированности у выпускника следующих компетенций: УК-1-4, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

3.1. Вид выпускной квалификационной работы и требования к ней

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой комплексную квалификационную, учебно-исследовательскую или учебно-проектную работу. Выпускная квалификационная работа подводит итоги теоретической и практической подготовки обучающегося и характеризует его подготовленность к предстоящей профессиональной деятельности.

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы предполагает наличие у студента знаний, умений и навыков проводить самостоятельное законченное исследование на заданную тему, свидетельствующее об усвоении студентом теоретических знаний и практических навыков, позволяющих решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения бакалавров в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний, и эффективное применение знаний, умений, навыков по направлению подготовки и решение конкретных задач в профессиональной сфере деятельности.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент обязан продемонстрировать способность и умение решать следующие задачи:

- правильно применять теоретические положения изученных ранее научных дисциплин;
- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления ин-формацией;
- уметь работать с информацией в компьютерных сетях;

- уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования;

- уметь разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;

- уметь решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена;

- владеть знанием устройства и правил эксплуатации электрических машин и теплотехнического оборудования;

- уметь обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;

- уметь проводить и оценивать результаты измерений;

- владеть способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;

- знать требования правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;

- владеть основными методами организации защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- уметь использовать технические средства автоматики и систем автоматизации технологических процессов;

- уметь использовать информационные технологии и базы данных в электроэнергетике и электротехнике;

- уметь профессионально эксплуатировать электрифицированные машины и технологическое оборудование;

- уметь использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов;

- уметь использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества электрической энергии;

- уметь организовывать работу исполнителей, находить и принимать решения в области организации и нормирования труда;

- уметь анализировать технологический процесс как объект контроля и управления;

- уметь проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности;

- уметь систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия;

- уметь изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

- уметь проводить исследования рабочих и технологических процессов машин и электротехнического оборудования;

- уметь обрабатывать результаты экспериментальных исследований и проводить анализ исходных данных для расчета и проектирования;

- уметь проектировать технические средства и технологические процессы производства, систем электрификации и автоматизации объектов;

- уметь использовать информационные технологии при проектировании электрических систем, средств автоматизации и организации их работы;

- уметь проектировать новую технику и технологии.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему необходима обязательная конкретизация перечисленных задач, которые должен уметь решать студент, применительно к избранной теме исследования.

Выпускная квалификационная работа является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника, способности выполнять свои будущие обязанности на предприятии (организации).

3.2. Порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ бакалавра определяется выпускающей кафедрой и утверждается методической комиссией факультета. Темы ВКР определяются исходя из региональных особенностей и тематики научных исследований кафедры. По своему содержанию темы ВКР бакалавра должны отражать современный уровень науки и техники, предлагать решение конкретных задач предприятий электроэнергетики и других (смежных) отраслей народного хозяйства.

Тематика ВКР бакалавра должна соответствовать задачам профессиональной деятельности выпускников, ежегодно пересматриваться и обновляться с учетом изменений в производстве, достижений науки и техники.

Основой ВКР бакалавра являются материалы курсовых проектов (работ) по выпускающим кафедрам, результаты работы студенческих научных обществах кафедр. Основная часть тем должна быть ориентирована на конкретное направление профессиональной деятельности бакалавра.

Объектами для выполнения ВКР бакалавра могут быть реально существующие или перспективные производства, электрические машины, технологии производства и преобразования электрической энергии, электротехнические устройства.

3.3. Порядок выполнения, оформления, представления в государственную экзаменационную комиссию и защиты выпускной квалификационной работы

В соответствии с темой руководитель выпускной квалификационной работы выдаёт студенту задание на выпускную квалификационную работу. Руководитель ВКР определяет перечень необходимых дополнительных материалов в период прохождения преддипломной практики. Учитывая сложность инженерных задач, темы и конструкторские разработки для выполнения ВКР могут быть предложены студентам в период учёбы.

Руководитель ВКР бакалавра назначается, как правило, из числа профессоров и доцентов кафедры.

Количество студентов, закреплённых за одним руководителем ВКР определяет заведующий выпускающей кафедры.

Учебная нагрузка, выделяемая руководителям ВКР бакалавра на руководство, устанавливается в соответствии с принятыми нормами.

Ответственность за своевременное выполнение ВКР бакалавра в установленном объёме, принятые технические решения, правильность всех вычислений и оформления несёт студент-автор выпускной квалификационной работы.

После подписания ВКР бакалавра за принятые технические решения, правильность всех вычислений и оформления ответственность несут совместно руководитель ВКР и студент-автор.

На основании предварительной защиты ВКР на выпускающей кафедре заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите на заседании комиссии.

Допуск к защите осуществляется заведующим кафедрой не позднее, чем за 2 недели до начала работы ГАК.

Студент готовит к предварительной защите:

– рукопись работы, подписанные автором и руководителем ВКР;

– отзыв руководителя ВКР;

– результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, подписанные руководителем ВКР;

3.4. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа оценивается рецензентом и членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Оценки

выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки (в соответствии с таблицей 2).

При оценке защиты выпускной квалификационной работы магистранта учитываются умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстративность грамотность оформления работы, мнение научного руководителя и членов ГЭК.

Таблица 4

Показатели, критерии, шкала оценки результатов защиты ВКР

Показатели	Критерии оценки в соответствии с четырех-балльной шкалой оценки				Коды проверяемых компетенций
	Отлично	**Хорошо**	**Удовлетворительно**	**Неудовлетворительно**	
1. Актуальность темы ВКР	Тема соответствует программе подготовки бакалавров, касается актуальных проблем науки и образования, имеет теоретическую и практическую значимость	Тема соответствует программе подготовки бакалавров, в основном определена актуальность проблемы, практическая значимость темы работы	Тема соответствует программе подготовки бакалавров, но не сходится актуальность проблемы и темы ВКР	Тема не в полной мере соответствует программе подготовки бакалавров, недостаточно обоснованы проблема и тема ВКР	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
2. Разработка методологического аппарата ВКР	Определены и обоснованы объект, предмет, цель, задачи исследования ВКР; указана практическая значимость работы	Определен и в основном обоснован методологический аппарат ВКР	Имеются рассогласования в методологическом аппарате ВКР	Не соотносятся объект и предмет, задачи и цели ВКР	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
3. Оформление библиографического списка	Оформление соответствует ГОСТу. Использовано не менее 50 источников, соответствующих теме	Имеются отдельные нарушения в оформлении, список в основном соответствует теме	Имеются нарушения в оформлении списка, отбор источников недостаточно обоснован	Список литературы свидетельствует о слабой изученности проблемы	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
4. Выбор структуры работы	Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названиям разделов, части соразмерны	Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия разделов, некоторая их несоразмерность	Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР	Структура работы не обоснована	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
5. Оформление выводов и заключения	Выводы логичны, обоснованы, соответствуют целям, задачам и методам	Выводы и заключение в целом обоснованы; содержание работы	Имеются логические погрешности в выводах, их	Выводы и заключения не обоснованы	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5

	работы. В заключении указаны выводы по задачам исследования, возможности внедрения и дальнейшие перспективы работы	допускает дополнительные выводы	недостаточная обоснованность		
6. Глубина теоретического анализа темы	Изучены основные теоретические работы, посвященные проблеме ВКР, проведен сравнительно-сопоставительный анализ источников, выделены основные методологические и теоретические подходы к решению проблемы, определена и обоснована собственная позиция автора	Изучена большая часть основных работ, проведен их сравнительно-сопоставительный анализ, определена собственная теоретическая позиция автора	Изучены недостаточно основные работы по проблеме, теоретический анализ носит описательный характер, отсутствует собственная позиция автора	Не изучены основные работы, отсутствует анализ источников, «сплошное» конспектирование работ	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
7. Обоснованность практической части исследования	Определена методика и обоснованы методы, методика, сроки и база исследования в соответствии с целями и задачами ВКР	Определены и в основном обоснованы методы, сроки, база исследования	Методы и методика исследования недостаточно или частично обоснованы, база и сроки исследований соответствуют целям	Методы, база, сроки исследования не соответствуют целям	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
8. Оформление работы	Объем работы соответствует 60-100 стр., выдержано соотношение частей по объему. Ссылки, графики, таблицы, заголовки, оглавление оформлено безупречно, работа «вычитана»	Работа превышает рекомендуемый объем, теоретическая часть превышает по объему практическую. Имеются отдельные нарушения в оформлении	Работа меньше рекомендуемого объема, как в теоретической, так и в практической части. Имеется ряд нарушений в оформлении ВКР.	Работа не соответствует требованиям по объему. Работа не вычитана, содержит орфографические, пунктуационные ошибки.	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
9. Степень организованности и самостоятельност	Соблюдается график выполнения ВКР, проявляется высокая степень самостоятельности	График выполнения ВКР в основном соблюдается, работа выполняется в сотрудничестве с	График соблюдается, работа ведется в рамках указаний руководителя	График не соблюдается, указания руководителя выполняются частично или не выполняются	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5

и при выполнении работы	в подборе и анализе литературы.	руководителем.			
10. Уровень защиты ВКР	Студент раскрыл сущность своей работы, точно ответил на вопросы, продемонстрировал умение вести научную дискуссию, отстаивать свою позицию, признавать возможные недочеты	В целом раскрыта сущность работы, даны точные ответы на вопросы; отчасти студент испытывает затруднения в ведении научной дискуссии	Сущность работы раскрыта частично, ответы на вопросы недостаточно убедительны	Сущность работы магистрантом осознана недостаточно, слабо ориентируется в содержании ВКР	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
11. Владение научным стилем устной и письменной речи	Текст ВКР и выступление выпускника в ходе защиты логичны, последовательны, грамотны, репрезентативны, используется фразеология научного стиля, соблюдаются грамматические и синтаксические особенности научного стиля	Студент в основном владеет научным стилем речи	Студент частично владеет научным стилем речи	Студент не владеет научным стилем речи	ОПК-3,4,5,6 ПК-1,2,3,4,5
Уровень сформированнос-ти компетенций	Компетенции сформированы на высоком уровне		Компетенции сформированы на пороговом уровне	Компетенции не сформированы	

3.5. Темы выпускных квалификационных работ

- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики;

- аппаратно-программные средства управления энергосистем: способы представления, передачи и обработки информации средствами цифровой вычислительной техники;

- нетрадиционные способы производства электроэнергии: возобновляемые энергоресурсы;

- высоковольтные испытательные установки: установки промышленной частоты: испытательные трансформаторы, каскадное включение трансформаторов, регулирование напряжения на первичной обмотке трансформаторов; генераторы импульсных напряжений, источники постоянных высоких напряжений; генераторы импульсных испытательных токов;

- генераторы коммутационных напряжений;

- энергетическое оборудование высокого напряжения и его надежность;

- электроэнергетическое оборудование в технологической цепочке: производство - преобразование - передача - распределение и потребление электрической энергии на высоком напряжении; показатели надежности по результатам диагностики состояния оборудования высокого напряжения; надежность восстанавливаемых и самовосстанавливающихся элементов высокого напряжения; методы повышения надежности оборудования;

- применение специализированных программных комплексов для эксплуатации энергосистем;

- качество электрической энергии в энергетических системах;

- противоаварийное управление в энергосистемах;

- эксплуатация электроэнергетических систем и сетей: структура управления энергосистемами; задачи ОДУ на территориальном и временном уровнях; системные аварии и основные меры по их предотвращению и ликвидации.

Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

4.1. Основная литература

4.1.1 Печатные издания

1. Кудрин, Б.И. Системы электроснабжения : учеб. пособие / Б.И. Кудрин. - Москва : Академия, 2011. - 352 с.

2. Иванов, И.И. Электротехника : учеб. пособие / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 496 с.

3. Филиппов, Н.М. Системы электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие. Ч. 2 / Н.М. Филиппов, Л.В. Савицкий. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 114 с.

4.1.2 Издания из ЭБС

1. Сивков, А.А. Основы электроснабжения : Учебное пособие / А.А. Сивков, А.С. Сайгаш, Д.Ю. Герасимов. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 173 с.

2. Лыкин, А.В. Электроэнергетические системы и сети : Учебник / А.В. Лыкин. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 360 с.

4.2. Дополнительная литература

4.2.1 Печатные издания

1. Прянишников, В.А. Электроника : полный курс лекций / В.А. Прянишников. - 6-е изд. - Санкт-Петербург : КОРОНА Век, 2009. – 416 с.

2. Миловзоров, О.В. Электроника : учебник / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 288 с.

3. Портнягин, А.В. Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах : учеб. пособие / А.В. Портнягин. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 180 с.

4.2.2 Издания из ЭБС

1. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника : Учебник для бакалавров / О.П. Новожилов. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 653.

4.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»).

№	Название сайта	Электронный адрес
1	Сайт Министерства образования РФ	http://mon.gov.ru/structure/minister/
2	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
3	Сайт журнала «Вестник образования России»	http://vestniknews.ru
4	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
5	Российская педагогическая энциклопедия	http://www.edit.much.ru/content/mags innov.htm
6	Мир словарей. Коллекция словарей и энциклопедий	www.sinncom.ru
7	Рубрикон – энциклопедический портал. Раздел образование	www.eidos.ru/journal/
8	Педагогический энциклопедический словарь	http://dictionary.fio.ru/
9	Словарь методических терминов	http://slovari.gramota.ru/portal_sl.html?d=azimov
10	Федеральный институт педагогических измерений	http://wwwh.fipi.ru/
11	Национальный фонд подготовки кадров. Приоритетный национальный проект «Образование»	http://portal.ntf.ru/
12	Специализированный образовательный портал «Инновации в образовании»	http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm
13	Информационно-просветительский портал «Электронные журналы»	http://www.eduhmao.ru/info
14	Государственная научная педагогическая библиотека им. Ушинского	http://www.gnpbu.ru/

4.4 Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения:

1. ABBYY FineReader (договор № 223-799 от 30.12.2014 г.; срок действия - бессрочно).
2. ESET NOD32 Smart Security Business Edition (договор № 223-1/19-ЗК от 24.09.2019 г., срок действия – октябрь 2022 г.).
3. Foxit Reader (право использования ПО предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/eula.html; срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).
4. MS Office Standart 2013 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно).
5. MS Windows 7 (договор № 223П/18-1 от 13.02.2018г.; срок действия - бессрочно).
6. АИБС "МегаПро" (договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.; срок действия - бессрочно).
7. Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении (договор №223-807 от 30.12.2014 г. (срок действия - бессрочно)).

5. Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Помещение для самостоятельной работы	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, наличие компьютеров.
Учебные аудитории для государственной итоговой аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету

Разработчик:

к.т.н., доцент кафедры Энергетики С.В. Какауров

Программа рассмотрена на заседании кафедры:
(протокол от «30» июня 2021 г. № 13)

Зав. кафедрой Энергетики М.С. Басс

«30» 06 2021 г.