

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ  
Директор



Т.В. Сазонова

(подпись, расшифровка подписи)

" 18 " *Апрель* 2024 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*(код и наименование направления подготовки)*

Энергообеспечение предприятий

*(наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Кумертау 2024

## 1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
<b>универсальными компетенциями (УК):</b>			
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		+
	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников		+
	УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте		+
	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата		+
	УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий		+
<b>УК-2</b>	<b>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>		+
	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта		+
	УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности		+

	УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта		+
	УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов		
<b>УК-3</b>	<b>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>		+
	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+
	УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде		+
<b>УК-4</b>	<b>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>		+
	УК-4-В-1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языках коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+
	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках		+
<b>УК-5</b>	<b>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>		+
	УК-5-В-1 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
	УК-5-В-2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения		+

	УК-5-В-3 Конструктивно взаимодействует с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции		+
<b>УК-6</b>	<b>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>		+
	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	требований рынка труда		
	УК-6-В-2 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
	УК-6-В-3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков		+
	УК-6-В-4 Критически оценивает эффективность использования времени при решении поставленных задач		+
<b>УК-7</b>	<b>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		+
	УК-7-В-1 Соблюдает нормы здорового образа жизни, используя основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности		+
	УК-7-В-2 Выбирает рациональные способы и приемы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте		+
<b>УК-8</b>	<b>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>		+
	УК-8-В-1 Формирует культуру безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты		+

	УК-8-В-2 Использует приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		+
	УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды		+
	УК-8-В-4 В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов применяет методы защиты жизнедеятельности человека, принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях		+
<b>УК-9</b>	<b>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>		+
	УК-9-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов;		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности		
	УК-9-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов		+
	УК-9-В-3 Понимает последствия принимаемых финансовоэкономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности		+
<b>УК-10</b>	<b>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>		+
	УК-10-В-1 Понимает сущность и различает формы коррупционного поведения, его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями, его негативные последствия		+
	УК-10-В-2 В профессиональной и общественной деятельности неукоснительно соблюдает нормы права и морали, применяет предусмотренные законом меры к нейтрализации коррупционного поведения, правовые нормы о противодействии коррупционному поведению		+
<b>общефессиональными компетенциями (ОПК):</b>			

<b>ОПК-1</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	+	+
	ОПК-1-В-1 Выполняет поиск, обработку и анализ информации с использованием программных средств	+	+
	ОПК-1-В-2 Представляет полученную информацию в требуемом формате с использованием компьютерных технологий	+	+
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	+	+
	ОПК-2-В-1 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	+	+
	ОПК-2-В-2 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	+	+
<b>ОПК-3</b>	<b>Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	+	+
	ОПК-3-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	переменных, теории функции комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений		
	ОПК-3-В-2 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма и оптики для решения типовых задач	+	+
	ОПК-3-В-3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	+	+
	ОПК-3-В-4 Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования	+	+
	ОПК-3-В-5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	+	+
<b>ОПК-4</b>	<b>Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>	+	+
	ОПК-4-В-1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкостей и газов	+	+
	ОПК-4-В-2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и схем	+	+

	ОПК-4-В-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	+	+
	ОПК-4-В-4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	+	+
	ОПК-4-В-5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	+	+
	ОПК-4-В-6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	+	+
	ОПК-4-В-7 Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках	+	+
<b>ОПК-5</b>	<b>Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>	+	+
	ОПК-5-В-1 Демонстрирует понимание изменений свойств конструкционных материалов с учетом нагрузок	+	+
	ОПК-5-В-2 Применяет знание по конструкционным материалам в расчетах систем энергообеспечения при изменении тепловых нагрузок	+	
<b>ОПК-6</b>	<b>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	+	+
	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	+	+
	ОПК-6-В-2 Демонстрирует знание основных методов и средств измерений, источников возникновения	+	

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	погрешностей измерений, основ организации поверки средств измерений, методов оценки и расчета погрешностей измерений		
<b>профессиональными компетенциями (ПК):</b>			
<b>ПК*-1</b>	<b>Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией</b>	+	+
	ПК*-1-В-1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	+	+
	ПК*-1-В-2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности		+

	ПК*-1-В-3 Владеет технологическим процессом выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей	+	+
<b>ПК*-2</b>	<b>Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием</b>	+	+
	ПК*-2-В-1 Выбирает основное и вспомогательное оборудование для обеспечения технологических процессов	+	+
	ПК*-2-В-2 Выполняет расчеты с использованием средств автоматизации проектирования	+	+
	ПК*-2-В-3 Выполняет чертежи, изображения и схемы способами графического представления объектов	+	
<b>ПК*-3</b>	<b>Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов</b>		+
	ПК*-3-В-1 Демонстрирует знания по экономике и организации энергетического производства		+
	ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности		+
<b>ПК*-4</b>	<b>Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины</b>		+
	ПК*-4-В-1 Демонстрирует знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве		+
	ПК*-4-В-2 Выполняет нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины		+
<b>ПК*-5</b>	<b>Способен проводить метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</b>		+
	ПК*-5-В-1 Использует типовые методы расчета и схемы		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности		
	ПК*-5-В-2 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности		+
<b>ПК*-6</b>	<b>Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</b>		+



	ПК*-6-В-1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности		+
	ПК*-6-В-2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности		+
<b>ПК*-7</b>	<b>Способен к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов</b>	+	+
	ПК*-7-В-1 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	+	+
	ПК*-7-В-2 Использует знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	+	+
<b>ПК*-8</b>	<b>Способен участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования</b>	+	+
	ПК*-8-В-1 Владеет организацией работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения	+	+
	ПК*-8-В-2 Демонстрирует знания по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	+	+
<b>ПК*-9</b>	<b>Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт</b>	+	+
	ПК*-9-В-1 Демонстрирует знание технологического оборудования, особенностей его монтажа и эксплуатации	+	+
	ПК*-9-В-2 Выполняет подготовку технической документации		+
<b>ПК*-10</b>	<b>Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов и анализировать режимы их работы</b>	+	+
	ПК*-10-В-1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению промышленной безопасности на объектах профессиональной деятельности		+
Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ПК*-10-В-2 Разрабатывает схемы и выбирает оборудование обеспечивающее бесперебойное электроснабжения для объектов профессиональной деятельности	+	+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).

## 2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника включает:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3 Содержание государственного экзамена

**3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена**

### *«Б1.Д.Б.20 Гидрогазодинамика»*

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-4  
перечень вопросов и заданий*

1. Поясните методику поверочного гидравлического расчета действующей тупиковой водопроводной сети.
2. Обосновать правила пуска центробежного насоса.
3. Пояснить методику проектировочного гидравлического расчета тупиковой водопроводной сети.
4. Пояснить методику проектировочного гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети.
5. Расходная характеристика насадка.
6. Расчетная схема водопроводной сети.
7. Изменение параметров струи при изменении диаметра насадка.
8. Что называется свободной затопленной струей? Какова ее геометрия и дальность действия? 9. Что называется свободной незатопленной струей? Каковы ее дальность полета и характер распада?
10. Какое явление называется гидравлическим ударом? Когда он возникает и как протекает во времени?
11. Обоснуйте методы и принцип работы устройств для гашения гидравлического удара. Приведите примеры практического применения явления гидравлического удара.
12. Расход через фильтр.
13. Какие факторы ограничивают повышение частоты вращения рабочего колеса центробежного насоса.
14. Способы регулирования величины подачи центробежного насоса
15. Условия подбора рабочей жидкости для объемного гидропривода
16. Условия подбора рабочей жидкости для гидродинамических передач.
17. Потребный напор для насосной установки.
18. Изменение напорной характеристики центробежного насоса с изменением температуры и вязкости жидкости. Совместная работа центробежного насоса с трубопроводом.
19. Работа объемного насоса с трубопроводом.

### **«Б1.Д.Б.21 Теоретические основы теплотехники»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-4  
перечень вопросов и заданий*

1. Предмет термодинамики, предыстория ее развития и значение для современной теплотехники.
2. Предмет термодинамики и теории теплообмена.
3. Основные этапы развития теплотехники.
4. История развития термодинамики.
5. Основные понятия термодинамики.
6. Виды энергии и формы обмена энергией.
7. Термодинамические системы, окружающая среда и взаимодействие между ними.
8. Основные термодинамические параметры и единицы их измерения.
9. Уравнение состояния и термодинамические процессы.
10. Первое начало термодинамики.
11. Энергетическая характеристика состояния изолированной системы.
12. Работа и тепло как формы обмена энергии. Формулировка первого начала термодинамики. Теплоемкость.
13. Определение понятия теплоемкость. Соотношение между теплоемкостями при постоянном давлении и постоянном объеме.
14. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
15. Свойства и процессы в идеальных газах. Уравнение состояния идеального газа.
16. Исследование термодинамических процессов на основе первого начала. Изохорный и изобарный процессы.
17. Свойства и процессы в идеальных газах.
18. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс как обобщающий рассмотренные процессы.
19. Смеси идеальных газов. Описание состава газовых смесей. Свойства идеальных газовых смесей. Закон Дальтона.
20. Термодинамические параметры газовых смесей. Первое начало термодинамики для открытых систем.

### **«Б1.Д.Б.22 Основы трансформации теплоты»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-4  
перечень вопросов и заданий*

1. Определение и классификация трансформаторов теплоты.
2. Схема и процесс работы идеального парокompрессионного трансформатора теплоты.
3. Схема реального парокompрессионного трансформатора теплоты и процессы, определяющие его цикл.
4. Построение реального цикла одноступенчатого парокompрессионного трансформатора теплоты в тепловых диаграммах TS-, iS-, lgPi -.
5. Сопоставление схем и процессов цикла идеального и реального парокompрессионных трансформаторов теплоты.
6. Сопоставление удельных затрат работы для идеального и реального парокompрессионных трансформаторов теплоты при равенстве температур для верхнего и для нижнего источников.
7. Расчёт реальной парокompрессионной одноступенчатой холодильной машины.
8. Расчёт реального парокompрессионного одноступенчатого теплового насоса.
9. Уравнение теплового баланса и коэффициенты преобразования парокompрессионного трансформатора теплоты.

10. Анализ эффективности использования одноступенчатых и двухступенчатых тепловых насосов в системах теплоснабжения.
11. Причины, обуславливающие необходимость регулирования трансформаторов теплоты.
12. Способы регулирования мощности трансформаторов теплоты.
13. Работа испарителя при перекрытии регулирующего вентиля.
14. Переменный режим работы компрессора.
1. 15. Установление режима работы конденсатора.
15. Идеальный газовый цикл трансформатора теплоты с теплообменом по изобарам.
16. Реальный газовый цикл трансформатора теплоты.
17. Регенерация теплоты в идеальном газовом цикле.
18. Сопоставление идеального и реального газовых циклов трансформаторов теплоты.
19. Сопоставление энергетических затрат в идеальном и реальном газовых циклах при равенстве температур нижних и верхних источников.

**«Б1.Д.Б.24 Источники и системы теплоснабжения предприятий»**  
*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-4-5*  
*перечень вопросов и заданий*

1. Классификация систем теплоснабжения.
2. Классификация потребителей тепла.
3. Индивидуальный тепловой пункт, его схема и предназначение.
4. Центральный тепловой пункт, его схема и предназначение.
5. Задачи, выполняемые при оптимизации теплоэнергетической системы.
6. Паровая система теплоснабжения и ее схема.
7. Виды паровых систем теплоснабжения, преимущества и недостатки.
8. Классификация водяных систем теплоснабжения.
9. Виды тепловых нагрузок.
10. Уравнение теплового баланса.
11. Определение расхода тепла на отопление по объему здания для жилых и общественных зданий. График отпуска тепла на отопление для жилых и общественных зданий.
12. Определение расхода тепла на отопление по объему здания для промышленных зданий. График отпуска тепла на отопление для промышленных зданий.
13. Определение расхода тепла на отопление по площади застройки.
14. Расчет отпуска тепла на вентиляцию для общественных зданий.
15. Расчет отпуска тепла на вентиляцию для промышленных зданий для различных категорий вредностей.
16. Расчет недельного расхода тепла на ГВС отдельных жилых, общественных и промышленных зданий.
17. Открытая схема присоединения системы ГВС.
18. Закрытая схема присоединения системы ГВС.
19. График продолжительности тепловой нагрузки. Порядок построения и его свойства.
20. Методы регулирования тепловой нагрузки.
21. Графики зависимости расхода воды в сети от тепловой нагрузки.

**«Б1.Д.В.6 Технологические энергосистемы предприятий»**  
*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-1-2, 8*  
*перечень вопросов и заданий*

1. Общие понятия о системах производства и распределения энергоносителей (СПРЭ).

2. Состав воздуха, продукты его разделения и их использование.
3. Классификация криогенных установок.
4. Структурная схема газожидкостного трансформатора теплоты.
5. Технические процессы сжижения газов. Схема установки высокого давления с однократным дросселированием.
6. Технические процессы сжижения газов. Схема установки высокого давления с однократным дросселированием и дополнительным охлаждением.
7. Технические процессы сжижения газов. Схема установки высокого давления с расширением газа в детандере (процесс Ж.Клода).
8. Технические процессы сжижения газов. Схема установки высокого давления (процесс П. Гейландта).
9. Технические процессы сжижения газов. Схема установки низкого давления с расширением в турбодетандере (процесс П.Л. Капицы).
10. Газовые смеси и их свойства.
11. Ректификация жидкого воздуха.
12. Колонна однократной ректификации (для получения кислорода).
13. Колонна однократной ректификации для получения азота.
14. Колонна двукратной ректификации.
15. Получение аргона и других инертных газов.
16. Виды водопотребления. Основные категории.
17. Требования к качеству воды хозяйственно-питьевого и производственно-технического назначения.
18. Масштабы и режимы водопотребления.
19. Источники водоснабжения.
20. Основные элементы систем водоснабжения. Факторы, влияющие на состав системы водоснабжения.

**«Б1.Д.В.5 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7, 9  
перечень вопросов и заданий*

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.
2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.
3. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Парниковый эффект. Приборы для измерения лучистых потоков.
4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей. Открытые нагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.
5. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные). Солнечные пруды.
6. Солнечная энергия для охлаждения воздуха. Абсорбционные холодильные установки. Коэффициент теплоиспользования. Опреснение воды.
7. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии. Рассредоточенные коллекторы солнечные башни.

8. Фотоэлектрическая генерация. Фотоэлементы и их характеристики. «Электронный газ». Работа выхода электронов. Проводники и полупроводники. Вольтамперные характеристики и теоретический КПД кремниевой батареи.
9. Техничко-экономические проблемы создания СЭС различных типов: НГТЭ, НФЭ, ОРГЭ, КФЭ. Их сравнение с ТЭС. Экологические последствия создания СЭС.
10. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Сила ветра. Определение средней скорости ветра. Классификация ветроустановок. Ветроэнергетический кадастр.
11. Основы теории ВЭУ. Три закона аэродинамики. Располагаемая мощность ветроколеса. Коэффициент мощности. Коэффициент торможения потока. Нагрузка на ветроколесо. Лобовое давление. Коэффициент лобового давления. Крутящий момент. Коэффициент крутящего момента.
12. Режимы работы ветроколеса. Классификация ВЭУ. Техничко-экономическое обоснование параметров ВЭС. Экологические проблемы ветроэнергетики.
13. Гидроэнергетика. Малые ГЭС.
14. Основные принципы использования энергии воды. Мощность водяного потока. Оборудование ГЭС. Активные и реактивные гидротурбины. Кавитация. Коэффициент быстроходности.
15. Гидравлический таран. Экология гидроэнергетики. Экология малых ГЭС. ГАЭС.
16. Энергия волн. Характеристики волнового движения. Амплитуда. Мощность волнового движения. Скорость перемещения волны.
17. Устройства для преобразования энергии волн. Утка Солтера. Колеблющийся водяной столб. Экология.
18. Энергия приливов. Периоды колебаний уровня воды. Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Техничко-экономические и экологические проблемы ПЭС.
19. Преобразование тепловой энергии океана. ОТЭС замкнутого цикла. Мощность ОТЭС. Экологические и технико-экономические проблемы ОТЭС. Выбор рабочих тел.
20. ОТЭС открытого цикла. Комбинированная выработка электроэнергии и пресной воды. Технические трудности создания ОТЭС открытого цикла. Арктические ОТЭС. Определение мощности. Экологические проблемы.

***«Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»***  
*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-1-2, 7, 10*  
*перечень вопросов и заданий*

2. Чем обоснована актуальность энергосбережения в России и мире?
3. Перечислите основные исторические предпосылки развития энергосбережения в России и за рубежом.
4. На чем основана государственная политика в области энергосбережения в России?
5. Федеральный Закон об энергосбережении и энергоэффективности.
6. Как в законодательстве осуществляется экономическое стимулирование энергосбережения?
7. Для чего необходим контроль энергоэффективности и по каким основным показателям?
8. Как осуществляется финансирование энергосбережения?
9. Что представляет собой энергосервисный договор?
10. Что содержится в договоре на теплоснабжение и обеспечение теплового комфорта?
11. Перечислите основные этапы энергоаудита промышленных предприятий.
12. Для чего необходим мониторинг?
13. Что включает в себя энергетический паспорт промышленного предприятия?
14. Что включает в себя энергетический паспорт муниципального образования?
15. Что включает в себя энергетический паспорт здания?
16. Перечислите основные классы энергоэффективности жилых зданий.

17. Что включает в себя технический паспорт котельной?
18. Какие критерии энергетической оптимизации вам известны?
19. Виды и области применения энергобалансов.
20. Дайте определение энергобаланса промышленного предприятия.
21. Как производится анализ энергетических балансов?
22. Основные задачи энергосбережения при производстве тепловой энергии.
23. Энергосбережение в системах распределения тепловой энергии.

**«Б1.Д.В.10 Эксплуатация и монтаж теплотехнических установок»**  
 соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7-9  
 перечень вопросов и заданий

1. Что такое теплоэнергетическое хозяйство предприятия?
2. Каковы основные компоненты теплоэнергетической системы?
3. Каково функциональное назначение основных составляющих теплоэнергетических систем?
1. Что такое надежность и что она в себя включает?
2. 5. Что такое безотказность?
3. 6. Что такое долговечность и ее основные показатели?
4. 7. Что такое ремонтпригодность?
5. 8. Что такое безопасность?
6. 9. Чем определяется потенциальная опасность теплоэнергетических систем?
7. 10. Чем определяется неравномерность рабочих графиков энергоустановок?
8. 11. Каков суточный график энергосистемы и его особенности?
9. 12. Что такое коэффициент неравномерности и коэффициент заполнения графика нагрузок?
10. 13. В чем состоит основная задача управления энергосистемой?
12. 14. Кто является ответственным за состояние и эксплуатацию теплового хозяйства предприятия?
13. 15. Кто осуществляет эксплуатацию оборудования и сетей в цехах и на участках? 15. Задачи оперативного управления круглосуточной работой энергохозяйства
16. предприятия.
17. Уровни управления энергохозяйством и их взаимоотношения.
18. Кто имеет право вести переговоры с энергоснабжающей организацией?
19. Основные задачи эксплуатирующей организации.
20. Как устанавливаются границы ответственности между цехами и между поставщиками и потребителями?
21. Как организуются работы по безопасности?
22. Как организуется работа дежурного персонала?
23. Как проводится передача смены?
24. Обязанности дежурного.
25. Как организуются ремонтные службы предприятия?

**«Б1.Д.В.11 Диагностика энергетического оборудования»**  
 соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-2, 7-9  
 перечень вопросов и заданий

1. Метод АЭ.
2. Средства диагностирования состояния водно- химических режимов.

3. Основные диагностические параметры.
4. Диагностирование генераторов.
5. Методы хроматографии.
6. Тепловизионные средства.
7. Диагностирование устройств релейной защиты и автоматики.
8. Применение тепловизоров на ТЭС, в промышленной и коммунальной энергетике 9. Методы анализа шумов реакторов.
10. Обнаружение области кипения теплоносителя.
11. Обнаружение вибраций внутрикорпусных устройств.
12. Контроль герметичности оболочек ТВЕЛ на работающем реакторе.
13. Петлевые системы контроля.
14. Установки для дистанционного контроля патрубков и корпусов реакторов 15. Задачи диагностирования турбогенераторов.
16. Вибродиагностические подсистемы.
17. Выявление продуктов теплового распада изоляционных материалов в охлаждающем газе.
18. Тепловая дефектоскопия сердечника статора.
19. Небаланс вращающихся масс.
20. Статический небаланс.
21. Динамический небаланс.
22. Небаланс консольного ротора.
23. Тепловой и технологический небаланс.
24. Небаланс с гистерезисом.
25. Вибрации масляного клина.
26. Диагностика подшипников качения и скольжения.
27. Диагностика жестких муфт, полужестких муфт, пальцевых и зубчатых муфт.

### **«Б1.Д.В.13 Тепловые двигатели и нагнетатели»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7-9  
перечень вопросов и заданий*

1. Назначение курса.
2. Схемы и области применения нагнетателей и тепловых двигателей в системах энергоснабжения предприятий.
3. История создания и развития.
4. Основные понятия и определения.
5. Классификация нагнетателей и тепловых двигателей по принципу действия.
6. Основные параметры, характеризующие нагнетательные и расширительные машины.
7. Термодинамические процессы сжатия и расширения газов.
8. Применение законов термодинамики к описанию процессов.
9. Уравнение сохранения энергии для потока массы при сжатии и расширении.
10. Идеальные и реальные процессы.
11. Общая классификация тепловых потерь.
12. Интерпретация процессов в диаграммах состояния.
13. Определение работы и мощности, КПД расширительных и нагнетательных машин.
14. Динамический нагнетатель.
15. Кинематика процессов, треугольники скоростей в осевой и радиальной ступенях. 16. Активный и реактивный принцип работы
17. . Параметры ступени нагнетателя.
18. Определение окружного и осевого усилий в нагнетательной и расширительной машинах.



19. Газодинамические основы расчёта турбомашин.
20. Уравнение Эйлера.
21. Анализ уравнения Эйлера применительно к осевой и радиальной ступеням.
22. Активная и реактивная турбинная ступень.
23. Общие сведения.
24. Анализ уравнения Эйлера для турбинной ступени.
25. Тепловой процесс в ступени паровой турбины.
26. Расширение пара в сопловых и направляющих лопатках.
27. Характер изменения параметров рабочего тела в проточной части турбинной ступени.
28. Работа, мощность, расход пара турбинной ступени.
29. Внутренние и внешние потери в проточной части турбинной ступени, их физическое толкование. Баланс энергии и структура КПД турбинной ступени.
30. Методика теплового расчёта турбинной ступени.

*«Б1.Д.В.14 Тепломассообменное оборудование предприятий» соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7, 9 перечень вопросов и заданий*

1. Классификация теплообменного оборудования.
2. Классификация теплообменных аппаратов.
3. Виды теплоносителей и их характеристика.
4. Выбор скорости теплоносителей.
5. Методика теплового конструктивного расчета.
6. Виды расчетов ТА (тепловой конструктивный, гидравлический, прочностной).
7. Условные графические изображения ТА.
8. Поверочный расчет теплообменников.
9. Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния. Метод эффективности.
10. Кожухотрубные теплообменные аппараты. Определение конструктивных размеров: количество труб, рабочая длина труб, расстояние между трубными решетками, диаметр кожуха, число ходов, расстояние между перегородками.
11. Теплообменные аппараты "труба в трубе" (разборные одно- и многопоточные).
12. Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена одной пластины с промежуточными листами и без, суммарная длина каналов в одной пластине).
13. Змеевиковые теплообменники. Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика.
14. Интенсификация теплообмена в установках.
15. Тепловой расчет ребристых теплообменников.
16. Материалы, применяемые для изготовления теплообменного оборудования.
17. Регенеративные теплообменные аппараты и установки. Конструкции регенеративных теплообменных аппаратов и установок (типы насадок, регенераторы с неподвижной, падающей и вращающейся насадкой).
18. Особенности теплообмена в слое.
19. Тепловой конструктивный расчет регенеративных теплообменников.
20. Аппараты с кипящим слоем.

21. Сушильные установки. Классификация сушимых материалов, сушильных установок и сушильных агентов.
22. Способы сушки материалов и характеристики процесса.
23. Конвективная сушка.
24. Виды влажности и пересчет с одной влажности на другую.
25. Расчет испаренной влаги в процессе сушки.
26. Понятие влажности материала.
27. Материальный и тепловой балансы конвективных сушильных установок.
28. Технологические схемы конвективных сушильных установок: сушка с однократным использованием сушильного агента, сушка с рециркуляцией сушильного агента, сушка с промежуточным подогревом сушильного агента.
29. Ректификационные установки. Понятие процесса ректификации.
30. Свойства бинарных смесей.
31. Закон Рауля и Дальтона.
32. Диаграммы фазового равновесия.
33. Классификация ректификационных установок.
34. Тепловой и материальный баланс колонны.
35. Определение расхода греющего пара.
36. Графический и аналитический метод определения числа тарелок.
37. Основные типы ректификационных колонн и их элементов.
38. Расчет гидравлического сопротивления тарелок.
39. Холодильные установки. Физические основы получения холода.
40. Принцип работы холодильной машины.
41. Холодильные агенты.

#### **«Б1.Д.В.4 Введение в специальность»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-1  
перечень вопросов и заданий*

1. Типы профессий и их классификация.
2. Этапы развития высшего технического образования.
3. История развития высшего технического образования.
4. Понятие термина «инженер». Виды инженерной деятельности. Специфика инженерных профессий
5. Роль инженера в развитии цивилизации. Наиболее важные изобретения связанные с использованием и получением энергии.
6. Значение энергетики в техническом прогрессе. История электроэнергетики.
7. Область профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки теплоэнергетика и теплотехника.
8. Объекты профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки теплоэнергетика и теплотехника.
9. Виды и задачи профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки теплоэнергетика и теплотехника.
10. Содержание расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности бакалавра по профилю Энергообеспечение предприятий.
11. Содержание производственно-технологической деятельности бакалавра по профилю Энергообеспечение предприятий.

12. Содержание научно-исследовательской деятельности бакалавра по профилю Энергообеспечение предприятий.
13. Содержание организационно-управленческой деятельности бакалавра по профилю Энергообеспечение предприятий.
14. Содержание монтажно-наладочной деятельности бакалавра по профилю Энергообеспечение предприятий.
15. Содержание сервисно-эксплуатационной деятельности бакалавра по профилю Энергообеспечение предприятий.
16. Системы единиц измерения. Метрические системы единиц. Международная система единиц. Основные величины международной системы величин.
17. Величины используемые в теплоэнергетике в соответствии с системой СИ. Мощность и тепловая энергия по системе СИ.
18. Виды первичных энергоресурсов. Полезные ископаемые как источники энергии. 19. Динамика добычи первичных энергоресурсов и потребления топливно- энергетических ресурсов. Влияние на состояние окружающей среды.
19. Виды топлив и их характеристики.
20. Теплота сгорания топлива. Высшая и низшая теплота сгорания топлива.
21. Условное топливо. Первичное условное топливо. Нефтяной эквивалент.
22. Перерасчет видов топлива в условное топливо. Перерасчет тепловой энергии и электроэнергии в условное топливо.
23. Тепловая энергия. Способы получения и передачи с теплоносителем.
24. Теплоносители. Свойства водяного пара и воды.
25. Электроэнергия. Способы получения. Промышленное производство электроэнергии, виды и типы электростанций.
26. Тепловые электростанции. ТЭС, ТЭЦ.
27. Атомные электростанции.
28. Превращения ядерного горючего в топливном цикле.
29. Понятие энергетики. Энергетическая система.

**«Б1.Д.В.15 Котельные установки и парогенераторы»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7-9  
перечень вопросов и заданий*

1. Что такое электрификация? Каково ее значение в народном хозяйстве?
2. Что такое теплофикация? Каковы ее преимущества по сравнению с отдельным теплоэлектрообеспечением?
3. Какова роль ТЭС и АЭС в удовлетворении потребностей в электрической и тепловой энергии?
4. Каковы основные тенденции развития ТЭС?
5. Приведите принципиальные технологические схемы ТЭС и АЭС.
6. Приведите схемы котельной и парогенераторной установок в комплексе со вспомогательным оборудованием.
7. Поясните принцип работы барабанного и прямоточного паровых котлов, в чем принципиальное различие между ними?
8. Опишите процессы, происходящие в пароводяном тракте котла, по диаграммам состояния воды и водяного пара.
9. Опишите размещение и назначение поверхностей нагрева в барабанном и прямоточном котлах.
10. Приведите классификацию котлов по назначению

11. Приведите классификацию котлов по давлению, по производительности, по способу циркуляции воды.
12. Приведите примеры заводской маркировки котлов; поясните основные положения маркировки котлов в соответствии с ГОСТ 3
13. Что называют энергетическим топливом? Какие виды органического и ядерного топлива используются в энергетике?
14. Перечислите основные месторождения разных видов топлива, разведанные и потенциальные запасы топлива.
15. Приведите данные о стоимости топлива в местах его добычи и на электростанциях Оренбуржья.
16. Охарактеризуйте энергетический баланс РФ на данный период. Каковы решения правительства РФ по развитию топливно-энергетического комплекса страны?
17. Что понимается под элементарным составом топлива? Приведите характеристики каждого элемента.
18. Что такое расчетные массы топлива? Поясните физический смысл пересчета элементарного состава с одной массы на другую.
19. Дайте определение теплоты сгорания топлива, ее единицы измерения, перечислите виды теплоты сгорания. Как определить теплоту сгорания топлива экспериментальным методом и расчетом?
20. Перечислите виды влаги топлива, охарактеризуйте влияние изменения влажности на теплоту сгорания топлива; дайте определение приведенной влажности и ее физический смысл.
21. Что такое зольность топлива? Как влияет изменение зольности на рабочие характеристики топлива? Дайте определение приведенной зольности и ее физический смысл.
22. Перечислите химический состав очаговых остатков, приведите температурные характеристики золы, опишите их связь со шлакованием и заносом поверхностей нагрева, со способом удаления шлаков из топки.
23. Что такое выход летучих? Что такое коксовый остаток? Приведите характеристики коксового остатка вообще и энергетических топлив в частности.
24. Приведите примеры топлив с различным содержанием серы. В чем проявляется вредное влияние серы топлива? Что такое приведенная сернистость? Поясните ее физический смысл.
25. Что такое условное топливо? Приведите полную характеристику топлива, используемого на электростанции где Вы работаете.
26. Как классифицируется и маркируется энергетическое топливо?
27. Каковы возможности использования минеральной части топлива? Приведите примеры энерготехнологического использования топлива.
28. Как влияет работа котельной установки на загрязнение воздушного и водного бассейнов? 29. Перечислите экзотермические и эндотермические реакции, протекающие при горении топлива.
30. Что такое энергия активации? Как она влияет на скорость горения и состав дымовых газов?
31. Приведите основные зависимости, характеризующие интенсивность горения.
32. Перечислите температурные и концентрационные условия, при которых происходит горение.
33. Приведите график определения температур воспламенения, горения и потухания при заданной температуре поверхности теплоотвода и поясните его.
34. Поясните, что такое период индукции. Как происходит воспламенение микрообъемов горючей смеси? Что понимается под полным и неполным горением?
35. Поясните механизм горения газовых топлив.
36. Поясните механизм горения жидких топлив.
37. Поясните механизм горения твердого топлива.

38. Чем определяется общая скорость горения? Поясните механизм переноса CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> при горении частицы.
39. Что такое кинетическая, диффузионная и переходная области горения? Выделите эти области факела в топке.
40. Поясните механизм воспламенения топливно-воздушной смеси в топке. Что такое фронт горения?
41. Каким образом можно интенсифицировать процесс воспламенения? - стабилизировать процесс горения?
42. Охарактеризуйте зоны топочной камеры: зону ядра факела, зону догорания. Что такое условная длина факела?
43. Как изменяются геометрические и температурные характеристики факела относительно высоты топки при изменении характеристик топлива (теплоты сгорания, влажности, зольности, выхода летучих), вида топлива (твердого, жидкого, газообразного), расхода топлива, окислителя?
44. Перечислите основные компоненты дымовых газов.
45. Что такое коэффициент избытка воздуха? Каково его влияние на экономичность работы котла? Как он определяется по анализу продуктов сгорания работающего котла?
46. Рассчитать объем газов, образующихся при сжигании 1 кг углерода.
47. Рассчитать объем воздуха, необходимого для сжигания 1 кг водорода.
48. Каково отличие действительного объема продуктов сгорания от теоретического?
49. Каков порядок расчета энтальпии продуктов сгорания? Изобразите диаграмму энтальпия - температура продуктов сгорания при разных коэффициентах избытка воздуха.
50. Поясните механизм образования токсичных веществ в дымовых газах.

**«Б1.Д.В.16 Автоматизированные системы учета энергоносителей»**  
 соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7  
 перечень вопросов и заданий

1. Цели и задачи учета энергоресурсов.
2. Термины и определения об измерениях.
3. Виды энергоносителей и их физические характеристики.
4. Использование информации об учете энергоресурсов.
5. Понятие системы учета энергоносителей.
6. Анализ системы учета в бюджетной и коммунальной сферах.
7. Уровни учета ЭЭ на промышленных предприятиях.
8. Учет тепловой энергии на промышленных предприятиях и способы расчета за нее.
9. Учет природного газа, сжатого воздуха и воды на промышленных предприятиях.
10. Методы и приборы измерения электрических величин.
11. Методы и приборы измерения уровня жидкости.
12. Методы и приборы измерения расхода: мембранные, ротаметры, ротационные.
13. Методы и приборы измерения расхода: турбинные, крыльчатые, поршневые.
14. Методы и приборы измерения расхода: переменного перепада давления, вихревые.
15. Методы и приборы измерения расхода: кориолисовы расходомеры, электромагнитные расходомеры.
16. Ультразвуковые расходомеры.
17. Методы и приборы измерения давления.
18. Методы и приборы измерения температуры.
19. Метрологическое обеспечение учета энергоресурсов.
20. Учет электрической энергии. Общие положения.

21. Организация учета электроэнергии.
22. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.
23. Учет активной электроэнергии на электростанциях.
24. Учет активной электроэнергии в электрических сетях.
25. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.
26. Особенности учета межсистемных перетоков электроэнергии.
27. Учет реактивной электроэнергии в электроустановках.
28. Учет электроэнергии и мощности в электроустановках потребителей.
29. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.
30. Автоматизация учета электроэнергии и мощности.
31. Общие технические требования к системе учета электроэнергии.
32. Организация эксплуатации приборов учета электроэнергии.
33. Учет электрической энергии и мощности на энергообъектах.
34. Средства измерений. Метод измерений и условия измерений.
35. Обработка результатов измерений.
36. Примеры расчета допустимых относительных погрешностей измерительных комплексов в реальных условиях энергообъекта.
37. Понятие АСКУЭ. Задачи и функции АСКУЭ. Классификация систем учета.
38. Экономическая эффективность АСКУЭ.
39. Уровни АСКУЭ.
40. Коммерческие и технические АСКУЭ.

***«Б1.Д.В.17 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования»***  
*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-1-2, 10 перечень*  
*вопросов и заданий*

1. Назначение, функции, возможности и область применения AutoCAD, как средства инженерной машинной графики.
2. Графический интерфейс пользователя, его компоненты. Способы ввода управляющих команд. Системные переменные.
3. Настройка рабочей среды пользователя
4. Порядок подготовки графического экрана, настройка среды черчения. Выбор размера графической области изображения, единиц измерения, точности и других параметров.
5. Сетка, режим привязки к сетке. Ортогональный режим. Изменение положения сетки относительно осей координат.
6. Элементы чертежа: слои, примитивы, блоки, виды.
7. Параметры и свойства элементов чертежа.
8. Свойства слоя. Способы создания слоев.
9. Управление слоями. Особенности нулевого слоя.
10. Подготовка к отрисовке. Выбор текущего слоя, цвета, типа линии и др. параметров.
11. Способы и приемы отрисовки примитивов.
12. Однородная заливка замкнутых контуров. Штриховка.
13. Виды штриховки.
14. Действия над объектами. Соблюдение точности построений. Обрезка лишних концов.
15. Изменение свойств объектов. Средства изменения свойств.
16. Суть и назначение объектной привязки.
17. Постоянная объектная привязка.
18. Одноразовая объектная привязка.
19. Приемы выполнения объектной привязки.

### **3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний**

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Списки обучающихся, допущенных к государственной итоговой аттестации, утверждаются распоряжением по факультету и представляются в государственную экзаменационную комиссию деканом факультета (приложение Б).

Государственный экзамен по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника профиля Энергообеспечение предприятий проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках. Государственный экзамен принимается экзаменационной комиссией. Экзаменационная комиссия формируется из преподавателей кафедры электро- и теплоэнергетики, а также сторонних специалистов предприятий-работодателей. На подготовку к экзамену или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более трех часов.

В процессе выполнения творческого задания экзаменуемый может пользоваться справочной, учебной и научной литературой, список которой заранее оговорен, а также раздаточным материалом по дисциплинам. После подготовки и выполнения практических заданий проводится собеседование членов комиссии со студентом.

Членами комиссии задаются вопросы по разделам экзаменационного билета, позволяющие определить уровень знаний, умений и владения навыками, определенными образовательной программой подготовки бакалавра. По решению председателя экзаменационной комиссии студента могут попросить отвечать на дополнительные вопросы членов комиссии и после его ответа на отдельный вопрос билета, а также ответить на другие вопросы, входящие в программу государственного экзамена. Ответы студентов оцениваются каждым членом комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения.

При отсутствии большинства в решении вопроса об оценке, решающий голос принадлежит председателю экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена. Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания экзаменационной комиссии (приложение В). Каждый студент имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы. Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы хранятся на выпускающей кафедре.

Протоколы с подведением результатов ГЭК сдаются в УМУ университета. Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации, отчисляется из университета, получает академическую справку и, по его просьбе, диплом о неполном высшем образовании. Повторная сдача междисциплинарного экзамена осуществляется однократно и в рамках утвержденного графика работы Государственной экзаменационной комиссии.

Пересдача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается. Студенту, не проходившему аттестационных испытаний по уважительной причине, приказом ректора может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы Государственной экзаменационной комиссии, но не более одного года, и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, не пройденной обучающимся.

В случае изменения перечня аттестационных испытаний, входящих в состав Государственной итоговой аттестации, выпускники проходят аттестационные испытания в соответствии с перечнем, действовавшим в год окончания теоретического курса. Студенты, отчисленные из университета, могут быть, по их заявлению, восстановлены для повторной аттестации в порядке и на условиях, определяемых Положением о порядке восстановления студентов в Оренбургский государственный университет, утвержденным Ученым советом ОГУ. Повторная сдача итогового междисциплинарного экзамена осуществляется однократно и в рамках утвержденного графика работы Государственной экзаменационной комиссии.

Студенты, восстановленные для повторной аттестации, все аттестационные испытания проходят вместе с выпускным курсом текущего учебного года.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

При оценке знаний выпускников в ходе государственного экзамена студентов по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника профиля Энергообеспечение предприятий следует учитывать общие и частные критерии.

Общие критерии: Оценка «отлично» ставится студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и демонстрирует приемы выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» ставится студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при определении выбора метода решения вопроса, касающегося практического применения имеющихся знаний.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, не может определить пути решения практических задач. Студент, получивший неудовлетворительную отметку за государственный экзамен, не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Частные критерии определяются при оценке степени сформированности отдельных компетенций согласно картам компетенций (приложение к основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника профиля Энергообеспечение предприятий).

### **3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену**

1. Котиков, Ю. Г. Транспортная энергетика [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Котиков, В. Н. Ложкин. - М.: Академия, 2006. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр: с. 268-269 - ISBN 5-7695-2287-9
2. Методика выполнения теплового и динамического расчетов двигателей [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / С. А. Наумов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.



образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2016. - 108 с.: ил.; 6,69 печ. л. – Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-7410-1465-3.

3. Тепловые двигатели и нагнетатели [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / С. А. Наумов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2016. - 108 с.: ил.; 6,69 печ. л. - Библиогр.: с. 106. - Прил.: с. 107. - ISBN 978-5-7410-1464-6. 4. Кудинов А. А., Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения:

монография [Электронный ресурс] / Кудинов А. А., Зиганшина С. К. - НИЦ ИНФРА-М, 2016. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514944>

5. Арутюнян, А. А., Основы энергосбережения [Текст] : методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергет. обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экон. эффект / А. А. Арутюнян. - Москва : Энергосервис, 2007. - 594 с. - Библиогр.: с. 567. - ISBN 978-5900835-98-3.

6. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей: учебное пособие [Электронный ресурс] / Хорольский В. Я. Таранов М. А. Петров Д. В. - ИНФРА-М, 2015. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=470339>

### 3.4 Интернет-ресурсы

- 1) <http://www.gpntb.ru/win/libnet/>: Российская сеть библиотек в Интернет
- 2) <http://window.edu.ru/window/catalog/>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 3) <http://www.edu.ru/>: Российское образование (Федеральный портал)
- 4) Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов» <http://ito.osu.ru> 5) Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
- 6) Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/> 7) Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
- 8) Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные) - <http://lib.walla.ru/>
- 9) Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- 10) <http://www.electrolibrary.info/history/>
- 11) <http://innovatory.narod.ru/index/html/>
- 12) <http://osu.ru> – сайт ФГБОУ ОГУ
- 13) <http://www.ruscable.ru/> - Энергетика. Электротехника. Связь. Отраслевое электронное СМИЭЛ № ФС77-28662.
- 14) Топливо – энергетический комплекс- <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- 15) Образовательный математический сайт. – <http://www.exponenta.ru/>
- 16) Монтажное управление №1 «Сибэлектромонтаж». Режим доступа – <http://www.nmu1.ru/>
- 17) Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. Режим доступа – <http://www.docload.ru/>
- 18) <http://www.marketelectro.ru/magazine/readem0209/36> - сайт по тепловизионной диагностике электрооборудования. 19) Сайт профессора Кудрина. Режим доступа – электронный <http://www.kudrinbi.ru/> 20) Электроснабжение промышленных предприятий. Электронный учебник. Режим доступа – электронный <http://www.nirhtu.ru/external/electrics/CONTENTS.HTM> 21) [www.abok.ru](http://www.abok.ru) – официальный сайт некоммерческого партнерства «Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха и строительной теплофизике»;
- 22) [www.rosteplo.ru](http://www.rosteplo.ru) – информационный портал по теплоснабжению;
- 23) [www.trie.ru](http://www.trie.ru) – электронная энциклопедия энергетики;
- 24) [www.files.lib.sfu-kras.ru/](http://www.files.lib.sfu-kras.ru/) - электронный справочник по лабораторным работам;

25) [www.fizika.ayp.ru](http://www.fizika.ayp.ru)- обучающий портал для работы с механикой жидкости и газов; 26) [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)- свободная энциклопедия;

27) <http://window.edu.ru/window/catalog> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.

#### **4 Выпускная квалификационная работа**

##### **4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению**

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом подготовки бакалавров по профилю Энергообеспечение предприятий.

Целями выполнения выпускной квалификационной работы являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по профилю Энергообеспечение предприятий и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических и экономических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методикой расчетов и исследований при решении разрабатываемых в проекте задач и вопросов;
- повышение уровня подготовки студентов, развитие творческого мышления.

Задачи выполнения выпускной квалификационной работы

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент должен уметь:

- самостоятельно и технически грамотно решать поставленные перед ним технические задачи;
- пользоваться технической и справочной литературой;
- использовать современные технологии, технические и научные разработки;
- решать технические и экономические вопросы выпускной квалификационной работы;
- учитывать перспективы развития в области энергетики и систем теплоснабжения и жизнеобеспечения.

Темы ВКР и руководители утверждаются соответствующим приказом по Университету согласно Положению о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. В случае необходимости изменения темы или смены руководителя декан факультета не позднее, чем за месяц до защиты ВКР на основании представления заведующего кафедрой формирует проект приказа с предлагаемыми изменениями и согласовывает в установленном порядке.

##### **4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет 6 недель. Руководители ВКР: - в недельный срок выдают задания на ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО «Работы студенческие», которые утверждаются заведующим выпускающей кафедры. Руководитель ВКР составляет график выполнения ВКР и контролирует его выполнение поэтапно, где для каждого этапа должен быть установлен срок исполнения. В эти сроки обучающиеся отчитываются перед руководителем, который определяет степень готовности ВКР и информирует об этом заведующего выпускающей кафедрой.

После завершения работы руководитель ВКР составляет отзыв о работе обучающегося над ВКР, который оформляется на специальном бланке по форме согласно действующему в университете стандарту СТО (приложение Ж). В отзыве руководителя отмечаются:

- творческая инициатива и самостоятельность, проявленные обучающимся в бакалаврской работе, умение анализировать и выбирать наиболее эффективные решения;
- использование в работе специальной литературы, последних достижений в области науки и техники по специальности; - отношение обучающегося к работе, ритмичность посещаемости

консультаций, стремление к всесторонней глубокой проработке всех разделов проекта, либо напротив – стремление к упрощению;

- уровень теоретической подготовки, знакомство с существующими техническими решениями в данной области, общая эрудиция обучающегося;

- подготовленность обучающегося к самостоятельной деятельности по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

- оценка работы обучающегося над ВКР (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично). Кроме составления отзыва руководитель подписывает титульный лист пояснительной записки и основные надписи листов текстовой и графической части проекта.

Кроме составления отзыва руководитель подписывает титульный лист пояснительной записки и основные надписи листов текстовой и графической части проекта. Оформленная ВКР подписывается на титульном листе обучающимся, руководителем, и не позднее, чем за 10 дней до установленного срока защиты проходит нормоконтроль (приложение Д). Порядок прохождения нормоконтроля определяется требованиями СТО «Работы студенческие». При выполнении требований стандартов, нормоконтролер ставит подпись в основную надпись листов графической части и пояснительной записки.

За достоверность результатов, представленных в выпускной квалификационной работе, несет ответственность студент – автор выпускной квалификационной работы.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на выпускной квалификационной работе. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Заседание кафедры оформляется протоколом.

К защите ВКР допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и программы. Законченная ВКР, подписанная на титульном листе студентом и руководителем, прошедшая нормоконтроль, вместе с отзывом руководителя представляется на подпись заведующему кафедрой. Порядок защиты выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа защищается студентом перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по заранее утвержденному графику. При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, проверяются на объем заимствований в системе «Антиплагиат». Заключение об оригинальности текста ВКР подписывается ответственным за проверку (приложение З). В месячный срок после защиты ВКР текстовые документы в формате \*.pdf, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе (ЭБС) университета.

Доступ лиц к текстам ВКР должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

В недельный срок после заседания ГЭК с авторами ВКР оформляется договор в двух экземплярах о размещении ВКР в ЭБС. В ГЭК до начала защиты ВКР должны быть представлены следующие документы: - распоряжение декана о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой; - один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде; - отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО «Работы студенческие»; - лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО «Работы студенческие»; - заключение об

оригинальности текста ВКР проверенной в системе «Антиплагиат»; - электронная версия ВКР в формате \*.pdf; - электронная версия аннотации ВКР в формате \*.pdf; - электронная версия отзыва руководителя на ВКР в формате \*.pdf; - электронная версия заключения об оригинальности текста ВКР проверенной в системе «Антиплагиат» в формате \*.pdf.

- электронная версия отзыва руководителя на ВКР в формате \*.pdf;
- электронная версия рецензии на ВКР в формате \*.pdf;
- электронная версия заключения об оригинальности текста ВКР проверенной в системе «Антиплагиат» в формате \*.pdf.

### **4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР предусматривает следующую последовательность действий:

- представление председателем ГЭК очередной защиты ВКР;
- сообщение секретаря ГЭК о соответствии всех представленных документов к защите требованиям ФГОС ВО и настоящей программе;
- доклад автора ВКР (7 - 10 минут, но не более 15 минут);
- ответы автора ВКР на вопросы членов ГЭК по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки;
- зачитывание отзыва руководителя ВКР;
- заключительное слово председателя ГЭК (и, по желанию, автора ВКР).

Общая продолжительность защиты ВКР - не более 30 минут.

Доклад должен быть составлен заранее с особой тщательностью. В докладе должно быть четкое изложение цели и задач проекта, актуальность темы, теоретические и методические положения, на которых базируется ВКР, результаты проведенного анализа изучаемого явления, конкретные предложения по решению проблемы или совершенствованию соответствующих процессов с обоснованием возможности их реализации в условиях конкретного предприятия; экономический эффект от разработок.

Если в процессе выполнения работы были изготовлены макеты или опытные образцы приборов или устройств, компьютерные программы, то рекомендуется их демонстрация на защите ВКР. Оригинальные схемные, конструктивные решения или интересные экспериментальные результаты должны быть изложены достаточно полно. Размещение графического материала на демонстрационных стендах или в электронной презентации необходимо производить в такой последовательности, в какой автор ВКР будет пользоваться им во время защиты.

Студент может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий.

Государственная экзаменационная комиссия принимает также решение о выдаче диплома с отличием и рекомендации в аспирантуру.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы (проекты), являются оценками «отлично» и «хорошо»;
- все оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации являются оценками «отлично»;

- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации, составляет не менее 75 % от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственной экзаменационной комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Протоколы хранятся в учебном отделе учебно-методического управления и по истечении пяти лет передаются на хранение в архив университета. ВКР хранится в архиве университета.

Присвоение соответствующей квалификации выпускнику университета и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию.

Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации, отчисляется из университета, получает академическую справку и, по его просьбе, диплом о неполном высшем образовании.

Студенты, отчисленные из университета, могут быть по их просьбе восстановлены для итоговой государственной аттестации не ранее начала срока, отведенного на итоговую государственную аттестацию.

Студенты, восстановленные для итоговой государственной аттестации, все аттестационные испытания проходят вместе с выпускным курсом текущего учебного года. По решению выпускающей кафедры им может быть сохранена прежняя тема ВКР или утверждена новая.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, не пройденной обучающимся.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

Студенту, не проходившему аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), приказом ректора может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы государственной экзаменационной комиссии, но не более одного года.

В этом случае студенту, как правило, сохраняется прежде утвержденная тема ВКР, устанавливается индивидуальный график учебных занятий и консультаций. Студенту устанавливается срок сдачи аттестационных испытаний в рамках утвержденного графика работы государственной экзаменационной комиссии.

Повторные аттестационные испытания назначаются в соответствии с перечнем видов аттестации, установленным на момент восстановления.

По окончании работы государственных экзаменационных комиссий их председатели составляют отчеты, которые обсуждаются на Ученых советах факультетов. Отчеты представляются в двух экземплярах в УМУ университета. УМУ представляет в двухмесячный срок после завершения итоговой государственной аттестации один экземпляр отчета в Министерство образования и науки РФ, а другой экземпляр хранит в течение пяти лет до передачи в архив университета.

По направлениям подготовки, проходящим процедуру государственной аттестации в связи с первым выпуском, отчет государственной аттестационной комиссии составляется в пяти экземплярах.

Отчет государственной аттестационной комиссии должен содержать следующую информацию:

- качественный состав государственных экзаменационных комиссий;
- перечень аттестационных испытаний;
- характеристика общего уровня подготовки студентов по данному направлению подготовки;
- недостатки в подготовке студентов по данному направлению подготовки;
- анализ результатов государственных экзаменов по данному направлению подготовки; - анализ результатов защиты ВКР по данному направлению подготовки; - выводы и рекомендации по повышению качества подготовки специалистов.

Защищенные выпускные квалификационные работы сдаются на выпускающую кафедру для регистрации и хранятся в архиве университета в течение пяти лет.

#### 4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

#### Оценивание ответа на государственном экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота ответов	Дан полный, в логической последовательности
4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	на вопросы, уровень теоретических знаний; 2. Уровень профессиональных умений и навыков; 3. Правильность и последовательность изложения ответа; 4. Правильность и	развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения и/или опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Студент достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	полнота ответов на вопросы членов гэк; 5. Изложение ответа грамотным профессиональным языком.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения и/или опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Студент достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные теоретические задания с небольшими неточностями.

Удовлетворительно	Дан ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия поставленных вопросов, 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 и решении теоретических заданий.
Неудовлетворительно	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, характеризующийся незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение теоретических заданий не выполнено.

### Оценивание выпускной квалификационной работы

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Теоретическая и практическая значимость работы, ее новизна; 2. Самостоятельное выполнение работы; 3. Уровень	ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала, характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; ВКР оценена на «отлично» руководителем и/или рецензентом.
Хорошо	подготовленности обучающегося к	

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	решению профессиональных задач; 4. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций; 5. Правильность и полнота ответов на	достаточно подробный анализ практического материала; характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; при защите обучающийся в целом показывает знания в определенной области, умеет опираться на данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; ВКР оценена положительно руководителем и/или рецензентом.

Удовлетворительно	вопросы членов комиссии.	ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов определенной области, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.
Неудовлетворительно		ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях ОГУ; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.



определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы (проекты)), являются оценками «отлично» и «хорошо»;

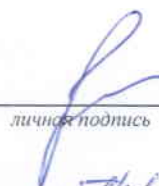
- все оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации являются оценками «отлично»;

- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации, составляет не менее 75% от общего количество оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Составитель:

И.о. заведующего кафедрой  
электроснабжения промышленных предприятий (КФ)



личная подпись

Е.С. Золотарев  
расшифровка подписи

Согласовано:

Председатель НМС Кумертауского филиала ОГУ



личная подпись

Л.Ю. Полякова  
расшифровка подписи

Заведующий отделом УМиНР



личная подпись

Т.П. Воронина  
расшифровка подписи