Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ С.В. Нотова
(подпись, расшифровка подписи)
"29" февраля 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

Год набора 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
универсальными компетенциями (УК):			
УК-1	**Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**		**+**
	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		+
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**		**+**
	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		
УК-3	**Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**		**+**
	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		+
УК-4	**Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**		**+**
	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		+
УК-5	**Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах**		**+**
	УК-5-В-1 Проявляет толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям		+
	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 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
	УК-5-В-4 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера		+
УК-6	**Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и 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		+
УК-7	**Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**		**+**
	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		+
УК-8	**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**		**+**
	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		+
УК-9	**Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**		**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	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; 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 финансово-экономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности		+
УК-10	**Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**		**+**
	УК-10-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества		+
	УК-10-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений		+
	УК-10-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	**Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**	**+**	**+**
	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	+	+
ОПК-2	**Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**	**+**	**+**
	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	+	+
ОПК-3	**Способен применять соответствующий физико-**	**+**	**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
	ОПК-3-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких 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	+	+
ОПК-4	**Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах**	**+**	**+**
	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 тепломассообмена в теплотехнических установках	+	+
ОПК-5	**Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок**	**+**	**+**
	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	+	
ОПК-6	**Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики**	**+**	**+**

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	и теплотехники		
	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 погрешностей измерений, основ организации поверки средств измерений, методов оценки и расчета погрешностей измерений	+	
профессиональными компетенциями (ПК):			
ПК*-1	**Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией**	**+**	**+**
	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	+	+
ПК*-2	**Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием**	**+**	**+**
	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	+	
ПК*-3	**Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов**		**+**
	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		+
ПК*-4	**Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины**		**+**
	ПК*-4-В-1 Демонстрирует знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ПК*-4-В-2 Выполняет нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины		+
ПК*-5	**Способен проводить метрологическое обеспечение технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования**		**+**
	ПК*-5-В-1 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности		+
	ПК*-5-В-2 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности		+
ПК*-6	**Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве**		**+**
	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		+
ПК*-7	**Способен к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов**	**+**	**+**
	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	+	+
ПК*-8	**Способен участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования**	**+**	**+**
	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	+	+
ПК*-9	**Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт**	**+**	**+**
	ПК*-9-В-1 Демонстрирует знание технологического оборудования, особенностей его монтажа и эксплуатации	+	+
	ПК*-9-В-2 Выполняет подготовку технической		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	документации		
ПК*-10	**Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов и анализировать режимы их работы**	+	+
	ПК*-10-В-1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению промышленной безопасности на объектах профессиональной деятельности		+
	ПК*-10-В-2 Разрабатывает схемы и выбирает оборудование обеспечивающее бесперебойное электроснабжения для объектов профессиональной деятельности	+	+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

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»

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 струёй? 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.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 среднедельного 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. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей;
2. Масштабы производства и потребления энергоносителей;
3. Методика определения потребности в энергоносителях;
4. Технология получения сжатого воздуха на компрессорной станции с поршневыми и центробежными компрессорами;
5. Классификация потребителей сжатого воздуха;
6. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС);
7. Выбор типа и количества компрессоров КС;
8. Укрупненный метод расчета системы воздухоснабжения Ас;
9. Системы водоснабжения: назначение, классификация, схемы;
10. Состав оборудования системы технического водоснабжения;

11. Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия;
12. Требования к качеству и параметрам технической воды;
13. Прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения;
14. Расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы газоснабжения;
15. Состав оборудования системы газоснабжения;
16. Газовый баланс предприятия;
17. Определение расчетной потребности в газе;
18. Природные искусственные и отходящие горючие газы;
19. Проблемы очистки отходящих горючих газов;
20. Системы обеспечения искусственными горючими газами: области использования;
21. Способы получения искусственных газов;
22. Проблемы защиты окружающей среды от отходящих горючих газов;
23. Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация;
24. Методика определения потребности в холоде;
25. Технологические схемы холодильных станций их выбор и расчет;
26. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха: назначение, схемы, классификация;
27. Характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения;
28. Графики и режимы потребления; методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудования.

«Б1.Д.В.8 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-1-2, 7, 10*
перечень вопросов и заданий
1. Актуальность энергосбережения в России и мире.
Государственная политика в области энергосбережения в России.
2. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.
3. Энергоаудит промышленных предприятий. Этапы энергоаудита. Энергетический паспорт.
4. Критерии энергетической оптимизации. Энергобаланс предприятий.
5. КПД и КПИ энергоиспользующего оборудования.
6. Энергосбережение в промышленных котельных. Определение к.п.д. котлов. Утилизация тепла уходящих газов.
7. Энергосбережение в системах воздухоснабжения. Регулирование компрессоров. Охлаждение между ступенями.
8. Энергосбережение в насосных установках. Работа насосных установок с пониженной производительностью.
9. Энергосбережение в системах отопления.
10. Расчет тепловых балансов производственных помещений и объектов ЖКХ.
11. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования. Повышение эффективности вентиляционных систем за счет утилизации тепла вентиляционных выбросов.
12. Применение регенеративных теплообменников.
13. Энергосбережение в сушильных, выпарных и ректификационных установках. Повышение эффективности сушильных установок за счет промежуточной осушки сушильного агента.
14. Применение различных типов теплообменников, теплонасосных установок для использования теплоты ВЭР.
15. Энергосбережение в системах электроснабжения: повышение загрузки электрооборудования, повышение cosφ электроустановок.

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

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-7-9*
перечень вопросов и заданий
1. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах тепло-энергоснабжения промышленных предприятий;

2. *Типы коммуникаций в системах промышленной теплоэнергетики;*
3. *Классификация нагнетателей и тепловых двигателей;*
4. *Расширение пара в соплах и направляющих лопатках;*
5. *Определение мощности машины, понятие о КПД нагнетателя и теплового двигателя;*
6. *Классификация и область применения нагнетателей объемного действия и поршневых детандеров;*
7. *Предельная степень повышения давления в ступени, распределение давления между ступенями, КПД компрессора;*
8. *Схемы поршневых компрессоров;*
9. *Принцип работы поршневого детандера;*
10. *Холодопроизводительность, КПД и отводимая мощность поршневого детандера;*
11. *Принцип работы и область применения нагнетателей кинетического действия;*
12. *Газодинамические основы расчета турбомашин;*
13. *Теоретическая характеристика нагнетателя;*
14. *Общая классификация потерь в нагнетателях;*
15. *Определение работы, мощности и КПД расширительных и нагнетательных машин;*
16. *Условия работы нагнетателя на сеть;*
17. *Классификация и область применения вентиляторов;*
18. *Основные характеристики объемных машин и турбокомпрессоров;*
19. *Классификация насосов;*
20. *Особенности работы насосов в сети;*
21. *Центробежные и осевые компрессоры, назначение устройство и принцип действия;*
22. *Основные способы изменения характеристики компрессора;*
23. *Область применения различных типов тепловых двигателей;*
24. *Классификация и типы паровых турбин;*
25. *Анализ уравнения Эйлера для турбинной ступени;*
26. *Работа и мощность турбинной ступени;*
27. *Виды потерь в проточной части турбины;*
28. *Баланс энергии и структура КПД турбинной ступени;*
29. *Анализ потерь в характерных сечениях турбины;*
30. *Работа турбинной ступени в переменном режиме;*
31. *Основы регулирования мощности паровых турбин;*
32. *Принципиальные схемы паротурбинных установок;*
33. *Принцип работы и схемы газотурбинных установок;*
34. *Особенности работы высокотемпературных ступеней газовой турбины;*
35. *Тепловой процесс в ступени паровой турбины;*
36. *Область применения, классификация и особенности работы турбодетандеров;*
37. *Характеристика турбодетандера;*
38. *Принцип работы, классификация и область применения двигателей внутреннего сгорания;*
39. *Схемы работы двух и четырехтактных двигателей, основные показатели работы двигателей.*

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 директором института (деканом факультнта) (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 направлению13.03.01 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. Видин Ю.В. Теоретические основы теплотехники: тепломассообмен / Ю.В. Видин, Р.В. Казаков, В.В. Колосов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2015. – 370 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497752 .

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 978-5-900835-98-3.

6. Мостовенко, Л. В. Основы промышленной теплоэнергетики : учебное пособие / Л. В. Мостовенко, В. П. Белоглазов. — Нижневартовск : НВГУ, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-00047-661-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296747 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.4 Интернет-ресурсы

1. https://ru.coursera.org/- «Coursera»;
2. https://openedu.ru/course/- «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы автоматизированного проектирования аддиктивных технологий»;
3. https://universarium.org/ - «Универсариум»;
4. https://www.edx.org/ - «EdX»;
5. https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»;

6. https://ru.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: Programming for Everybody (Getting Started with Python);
7. https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Общие вопросы философии науки»;
8. https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Дискретная математика»
9. http://www.ruscable.ru/ - Энергетика. Электротехника. Связь. Отраслевое электронное СМИЭЛ № ФС77-28662.
10.Топливно – энергетический комплекс- http://www.twirpx.com/files/tek/
11. Образовательный математический сайт. – http://www.exponenta.ru/
12. Монтажное управление №1 «Сибэлектромонтаж». Режим доступа – http://www.nmu1.ru/
13. Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. Режим доступа – http://www.docload.ru/
14. http://www.marketelectro.ru/magazine/readem0209/36 - сайт по тепловизионной диагностике электрооборудования.

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 директор института 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 количество 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.
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 на вопросы, уровень теоретических знаний; 2. Уровень профессиональных умений и навыков; 3. Правильность и последовательность изложения ответа; 4. Правильность и 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.
Хорошо		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

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
		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 подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач; 4. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций; 5. Правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии.	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		ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, 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		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.

Составители:

Заведующий кафедрой

электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры *подпись* В.Ю. Соколов

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

код наименование *подпись* В.Ю. Соколов

расшифровка подписи

Согласовано:

Директор института

ИЭЭС

наименование факультета (института) *подпись* С.В. Митрофанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

подпись Н.Н. Бигаишева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

подпись С.А. Сильвашко

расшифровка подписи