

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2022 г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Энергообеспечение
предприятий

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

2022

Программа разработана на основании квалификационных требований ФГОС ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 143

Ответственный разработчик

профессор Н.В. Савина

Савина

Программа обсуждена на заседании кафедры энергетике, 01.09.2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Савина

Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 г.

1 Общие положения

1.1. Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерством образования и науки РФ 28.02.18 № 143 предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- а) защиты выпускной квалификационной работы

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им типы задач профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды деятельности выпускников

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторские;
- производственно-технологические;
- сервисно-эксплуатационные.

Область профессиональной деятельности (в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.09.2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)», зарегистрированном Министерством юстиции Российской Федерации 19.11.2014, регистрационный № 34779, с последующими изменениями) и сфера профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профилю) основной профессиональной образовательной программы «Энергообеспечение предприятий» могут осуществлять профессиональную деятельность:

16 Строительство и жилищно- коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

Выпускники также могут осуществлять профессиональную деятельность (ПД) в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности, указанных в ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Профессиональная деятельность выпускников может осуществляться:

- на промышленных предприятиях и предприятиях, приравненных к ним, в городах и других населенных пунктах;
- на предприятиях, осуществляющих строительство объектов теплоэнергетики или производство, монтаж и наладку оборудования;
- на предприятиях, осуществляющих производство или передачу и распределение теплоэнергии;
- в проектных организациях, осуществляющих проектирование и ввод объектов теплоэнергетики в эксплуатацию;
- в научно-исследовательских организациях, работающих в энергетической области.

1.2.2 Типы задач профессиональной деятельности

Типы задач ПД (профессиональной деятельности) выпускника определены по данному направлению подготовки на основе соответствующего ФГОС ВО с учетом специфики выбранных областей профессиональной деятельности. Задачи ПД выпускника сформулированы для каждого выбранного типа задач профессиональной деятельности и приведены ниже.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

1. Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Задачи профессиональной деятельности:

сбор и анализ данных для проектирования объектов ПД;
составление конкурентоспособных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;
выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.
Объекты профессиональной деятельности (или области знания): теплоэнергетика.
Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):
16 Строительство и жилищно- коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики);
20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).

2. Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический.

Задачи профессиональной деятельности:

расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;

ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.

Объекты профессиональной деятельности (или области знания): теплоэнергетика.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):

16 Строительство и жилищно- коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики);

20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).

3. Тип задач профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный. .

Задачи профессиональной деятельности:

контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;

техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.

Объекты профессиональной деятельности (или области знания): теплоэнергетика.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):

16 Строительство и жилищно- коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики);

20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).

1.2.3. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им задач профессиональной деятельности

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, обеспечивает выпускнику возможность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных в ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного в соответствии с ФГОС ВО. Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотношены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускников всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

а) Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа)	Код и наименование	Код и наименование индикатора
--------------------	--------------------	-------------------------------

универсальных компетенций	универсальной компетенции	достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление и	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. ИД-2УК-1. Использует системный подход для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-2УК-2. Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1УК-3. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. ИД-2УК-3. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1УК-4. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. ИД-2УК-4. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1УК-5. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории. ИД-2УК-5. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний. ИД-3УК-5. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	ИД-1УК-6. Эффективно планирует собственное время. ИД-2УК-6. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.

	принципов образования в течение всей жизни	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1УК-7. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. ИД-2УК-7 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.
Безопасность жизнедеятельности	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	ИД-1УК-8 Знает основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, принципы, методы и средства защиты от них ИД-2УК-8 Умеет 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 ИД-3УК-8 Владеет понятийно-терминологическим аппаратом, законодательными и правовыми основами в области безопасности жизнедеятельности; принципами, методами и средствами защиты природной среды и человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ИД-4УК-8. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. ИД-5УК-8 . Демонстрирует знание приемов оказания первой помощи пострадавшему.
Экономическая культура, в том числе	УК-9 Способен принимать	ИД-1УК-9 Знает основные экономические законы и

финансовая грамотность	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	закономерности, необходимые для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности ИД-2УК-9 Умеет применять экономические законы и закономерности при принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности ИД-3УК-9 Владеет навыками практического использования экономических законов и закономерностей при принятии обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1УК-10Знает понятие и виды коррупции, антикоррупционное законодательство, способы противодействия коррупции ИД-2УК-10Умеет использовать полученные знания для понимания тенденции развития антикоррупционной политики государства; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними отношения ИД-3УК-10Владеет юридической терминологией в сфере противодействия коррупции; навыками работы с правовыми и правоприменительными актами

б) Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИД-1ОПК-1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств; ИД-2ОПК-1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации;
Фундаментальная подготовка	ОПК-2 Способен применять соответствующий	ИД-1ОПК-2. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной

	<p>физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; ИД-2ОПК-2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; ИД-3ОПК-2. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии; ИД-4ОПК-2. Демонстрирует понимание методов теоретического и экспериментального исследования и применяет их при решении профессиональных задач; ИД-5ОПК-2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; ИД-6ОПК-2. Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования; ИД-7ОПК-2. Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике и выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы; ИД-8ОПК-2. Применяет методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; ИД-9ОПК-2. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств и применяет знания функций и основных характеристик электронных</p>
--	---	--

		аппаратов;
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ИД-1ОПК-3 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа ИД-2ОПК-3 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем ИД-3ОПК-3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем ИД-4ОПК-3 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений ИД-5ОПК-3 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей ИД-6ОПК-3 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы ИД-7ОПК-3 Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках
Использование информационных технологий	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-4 Знает принципы работы современных информационных технологий; ИД-2ОПК-4 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; ИД-3ОПК-4 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; ИД-4ОПК-4 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1ОПК-5 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность; ИД-2ОПК-5 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов и использует типовые методы расчета

		и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов теплоэнергетики и теплотехники
--	--	--

в) Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности. ИД-2ПК-1. Выполняет специальные расчеты для проектирования ОПД по типовым методикам ИД-3ПК-1. Осуществляет технико-экономическое обоснование проектных решений при проектировании объектов профессиональной деятельности ИД-4ПК-1. Участвует в подготовке проектной документации по ОПД или их отдельных узлов и элементов
ПК-2 Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ИД-1ПК-2. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства ИД-2ПК-2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД
ПК-3 Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-3. Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, учитывая технические ограничения и требования по экологической безопасности; ИД-2ПК-3. Рассчитывает, обеспечивает и управляет режимами объектов профессиональной деятельности; ИД-3ПК-3. Проводит критический анализ современных научных и технических достижений, осуществляет комплексные исследования объектов профессиональной деятельности с учетом этих достижений
ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации и организации ремонта объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-4. Обеспечивает экономичную работу оборудования объектов профессиональной деятельности; ИД-2ПК-4. Осуществляет контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии объектами; ИД-3ПК-4. Осуществляет оперативное управление работой ОПД и оперативную эксплуатацию объектов профессиональной деятельности; ИД-4ПК-4. Выполняет организационное и техническое обеспечение полного цикла или отдельных стадий эксплуатации объектов профессиональной деятельности; ИД-5ПК-4. Выполняет, контролирует и

	<p>обеспечивает соблюдения требований охраны труда, техники безопасности, промышленной и пожарной безопасности на рабочем месте;</p> <p>ИД-6ПК-4. Обеспечивает соблюдение экологической безопасности ОПД и планирует экозащитные мероприятия</p>
--	--

г) Дополнительные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование дополнительной профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения дополнительной профессиональной компетенции
ДПК-1 Способен решать личностные задачи в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории	<p>ИД-1дпк-1 Знать стратегии достижения личностных целей в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории</p> <p>ИД-2дпк-1 Уметь оценивать свои потребности, возможности, способности, перспективы, интересы, усилия в решении личностных задач с целью формирования индивидуальной образовательной траектории</p> <p>ИД-3дпк-1 Владеть методами решения личностных задач в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории</p>
ДПК-2 Способен к самостоятельной постановке целей к профессиональному саморазвитию в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории	<p>ИД-1дпк-2 Знать свои потребности и мотивы в профессиональном саморазвитии</p> <p>ИД-2дпк-2 Уметь самостоятельно ставить перед собой личностные цели в процессе получения новых знаний, планировать результат, понимать свой стиль обучения, свои сильные и слабые стороны, личностные интересы в реализации индивидуальной траектории</p> <p>ИД-3дпк-2 Владеть: навыками постановки образовательной цели, самоанализа, самоконтроля, рефлексии, выбора пути (вариантов) реализации поставленной цели, решения личностных задач в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории</p>
ДПК-3 Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, проектированию и осуществлению комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения	<p>ИД-1дпк-3 Знать современные научные достижения и методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>ИД-2дпк-3 Уметь применять методы критического анализа и оценки современных научных достижений, проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения</p> <p>ИД-3дпк-3 Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>

2 Требования к выпускной квалификационной работе

2.1. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме бакалаврской работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное

законченное исследование, написанное лично выпускником под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы

2.2. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме бакалаврской работы, которая наряду с государственным экзаменом, является завершающим этапом в подготовке бакалавра и демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической.

Бакалаврская работа представляет собой самостоятельную инженерную разработку, отвечающую современным требованиям проектирования, реконструкции, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания объектов электроэнергетики, либо самостоятельное научное исследование, связанное с конкретной научно-технической проблемой.

Бакалаврская работа представляется в виде, который позволяет судить о наличии у ее автора соответствующих компетенций в области профессиональной деятельности.

ВКР состоит из пояснительной записки и графической части.

Бакалаврская работа должна иметь следующую структуру в соответствии с «Положением о выпускной квалификационной работе» (ПУД СМК 117-2017):

титульный лист; задание;

реферат;

содержание;

нормативные ссылки;

определения, обозначения и сокращения; введение;

основная часть (разделы, подразделы, пункты, подпункты); заключение;

библиографический список; приложения.

графическая часть.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Титульный лист является первой страницей ВКР, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа, оформляется в соответствии с «Положением о выпускной квалификационной работе» (ПУД СМК 117-2017)

Задание на ВКР оформляется по установленной форме (см. ПУД СМК 117-2017).

Реферат ВКР должен содержать следующие сведения:

объем и структуру работы, количество иллюстраций, таблиц, использованных литературных источников;

перечень ключевых слов (15-20 слов); актуальность работы;

цель работы;

полученные результаты, их новизну, научную и практическую значимость (при наличии);

сведения о публикациях (при наличии).

Содержание ВКР включает введение, порядковые номера и наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименования), заключение, библиографический список и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

Нормативные ссылки» содержат перечень стандартов, на которые в тексте ВКР даны

ссылки. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений. Элемент «Нормативные ссылки» оформляется по установленной форме, приведенной в локальных нормативных актах АмГУ.

Структурный элемент «Определения, обозначения и сокращения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов и перечень обозначений и сокращений, применяемых в ВКР. Перечень определений начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями». Запись обозначений и сокращений приводят в порядке приведения их в тексте ВКР или в алфавитном порядке с необходимой расшифровкой и пояснениями. Элемент «Определения, обозначения и сокращения» оформляется по установленной форме, приведенной в локальных нормативных актах АмГУ.

Введение содержит обоснование выбора темы и ее актуальность, новизну выбранной темы, формулировку ее целей и задач, обоснование необходимости проектирования с точки зрения повышения эффективности производства, экономии ресурсов, решения социальных задач, улучшения организационных форм производства и управления, описание используемой методологической базы, описание объекта и предмета исследования. Во введении рекомендуется также приводить характеристику структуры работы и краткое содержание разделов. Также приводится информация о графической части ВКР.

Основная часть ВКР позволяет судить о том, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней результаты решения поставленных задач, выводы, рекомендации, их актуальность, новизна и практическая значимость.

Основная часть ВКР включает разделы, в которых содержится характеристика объекта проектирования или объекта исследования, проектная или исследовательская часть, технико-экономическое обоснование принятых проектных решений, либо полученных результатов научного исследования, безопасность и экологичность проекта или полученных результатов исследования. Содержание ВКР могут составлять как результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение актуальных задач в профессиональной области, так и результаты проектирования (реконструкции) объектов электроэнергетики.

При описании объекта проектирования приводится информация о его современном состоянии, схемно-режимной ситуации, выявляются недостатки и пути их устранения, анализируются исходные данные. Определяются направления дальнейшей работы с объектом проектирования.

Проектная часть, как правило, содержит: расчет и анализ электрических нагрузок; разработку вариантов проектирования (реконструкции или развития) рассматриваемого объекта электроэнергетики и выбор оптимального; расчет токов короткого замыкания; проектирование (реконструкцию) подстанции, электрической станции, электрической сети, системы электроснабжения, средств релейной защиты и автоматики; разработку заземления и молниезащиты; оценку надежности принятого варианта проектирования (реконструкции или развития).

Технико-экономическое обоснование принятых проектных решений проводится с целью определения инвестиционной привлекательности проекта. В нем определяются статические и динамические показатели эффективности.

Раздел «Безопасность и экологичность проекта» посвящен вопросам охраны труда, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности.

Если ВКР носит исследовательский характер, то она включает информационный поиск по теме исследования, теоретический и экспериментальный разделы, анализ результатов исследования и выводы.

Характеристика объекта и предмета исследования включает его современное состояние, выявление проблемы и степень ее проработки, анализ литературных источников по рассматриваемой проблеме.

Исследовательская часть включает постановку задачи, выбор методов решения поставленных задач, полученные результаты и их анализ.

Технико-экономическое обоснование полученных результатов позволяет определить их практическую значимость, срок окупаемости и экономическую эффективность предлагаемых решений.

В конце каждого раздела рекомендуется делать выводы, в которых в краткой форме излагаются результаты данного этапа работы и конкретизируются задачи и методы их решения в последующих разделах.

Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов работы и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Здесь показывается достигнутый уровень решения проблемы либо глубина проработки проекта. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполнения ВКР, оценку полноты решений поставленных в работе задач и достижений цели работы, рекомендации по конкретному использованию результатов.

Библиографический список включает библиографические описания цитируемой, упоминаемой и изученной автором литературы и помещается после заключения. Он должен содержать сведения об источниках, использованных при написании ВКР. Список может содержать рекомендуемую литературу из рабочих программ дисциплин, преподаваемых в течение всего периода обучения, если она использовалась при написании ВКР. Сюда также включаются опубликованные труды автора ВКР (при наличии). Список должен содержать не менее 30 источников.

Приложения включаются в структуру ВКР при необходимости. В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной ВКР, которые носят вспомогательный или подтверждающий характер, распечатки расчетов, выполненных с помощью программного обеспечения, либо материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть ВКР.

В приложения могут быть включены:

промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных;

протоколы испытаний;

описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых с помощью компьютерной техники;

иллюстрации (фотографии) вспомогательного характера.

Графическая часть выполняется на листах формата А1 и включает перечень листов, согласованных с руководителем ВКР.

При оформлении текстовой части ВКР следует ориентироваться на стандарт организации «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)».

Пояснительная записка выполняется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210x297) на компьютере. Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, содержать методы исследований, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы к ним, технико-экономическое сравнение вариантов. Для придания излагаемому тексту ясности он сопровождается необходимыми иллюстрациями. Сложные математические расчеты должны выполняться с применением вычислительной техники (листинги программ и расчетов приводятся в приложениях). Разработка всех разделов ВКР должна вестись с учетом достижений современной науки и техники. Если в ВКР используется материал других авторов, то должна быть

ссылка на соответствующий источник. Выбор метода проектирования, производимые расчеты, принимаемые решения должны кратко, но убедительно обосновываться. Не рекомендуется обосновывать общеизвестные и очевидные положения, а также повторять однотипные расчеты. Отдельные вопросы ВКР излагаются в пояснительной записке в порядке логической последовательности и связываются по содержанию единством общего плана работы.

К ВКР предъявляются следующие общие требования:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций. Требования к объему:
- объем пояснительной записки ВКР составляет, как правило, 100-130 страниц.

Приложения в указанный объем не включаются;

- объем графической части ВКР составляет 6-8 листов формата А1.

2.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой с учетом предлагаемых тем работодателями, рассматривается и утверждается на заседании кафедры. Выпускающая кафедра утверждает перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. Обучающемуся предоставляется право выбора темы. При выборе темы ВКР следует руководствоваться следующим:

тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;

тема должна основываться на материалах, полученных во время производственной практики;

следует руководствоваться интересами и потребностями предприятий и организаций, на материалах которых планируется выполнение работы.

Обучающемуся предоставляется право предложить собственную тему ВКР при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия, организации, учреждения.

Изменение темы ВКР разрешается в исключительных случаях по заявлению обучающегося с обоснованием причин, поданного не позднее, чем за месяц до срока защиты. Все изменения утверждаются приказом проректора по УР.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

1. Проектирование системы энергоснабжения предприятия или его части, цеха
 2. Реконструкция системы энергоснабжения предприятия или его части, цеха
 3. Проектирование (реконструкция) системы теплоснабжения села, поселка городского типа
 4. Проектирование системы теплоснабжения части города, микрорайона, квартала
 5. Проектирование (реконструкция) котельной
 6. Проектирование системы газоочистки котельной
 7. Перевод пиковой водогрейной котельной на газ с возможностью использования га-за в качестве растопочного топлива котлоагрегатов
 8. Оценка ограничения мощности ТЭЦ и способы его снижения.
 9. Проектирование ТЭЦ
 10. Проектирование мини-ТЭЦ на базе котельной
 11. Оптимизация работы системы теплоснабжения котельной
 12. Реконструкция тепловых и электрических сетей поселка, микрорайона, квартала города
- Во всех темах указывается конкретное наименование предприятия, цеха, села,

поселка, города, котельной, ТЭЦ, наименование места их расположения.

Во всех темах указывается конкретное наименование объекта, наименование места расположения объекта.

2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.4.1 Рекомендуемая литература

2.4.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

2.4.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

2.5 Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики приказом ректора закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант (консультанты) и тема ВКР.

ВКР выполняется в соответствии с заданием, выданным руководителем ВКР и утвержденным заведующим выпускающей кафедры.

Обучающийся в процессе подготовки ВКР:

самостоятельно оценивает актуальность и значимость проблемы, связанной с темой осуществляет сбор и обработку исходной информации по теме ВКР, изучает и анализирует полученные материалы;

самостоятельно формулирует цель и задачи ВКР;

оформляет решение задач в пояснительной записке ВКР, графическую часть и другую техническую и технологическую документацию, иллюстративный материал;

проводит обоснование темы (проблемы), исследования, проекта, разработки, расчетов в соответствии с заданием на ВКР, приводит профессиональную аргументацию своего варианта решения поставленной задачи;

подготавливает натурные образцы, сопутствующие средства представления результатов ВКР (презентацию, видеоролики и т. д.);

формулирует логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов в практику;

готовит доклад для защиты ВКР;

несет ответственность за сведения (и/ или данные), представленные в ВКР, их достоверность, что подтверждается подписью обучающегося на титульном листе ВКР.

Работа над ВКР должна вестись в соответствии с графиком выполнения ВКР. Текущий контроль хода выполнения ВКР осуществляет руководитель ВКР. Он также осуществляет консультирование обучающегося в соответствии с расписанием консультаций, оказывает методическую помощь при написании ВКР.

Промежуточный контроль подготовки ВКР осуществляет заведующий кафедрой. Результаты промежуточного контроля рассматриваются на заседаниях кафедры.

Тексты ВКР обучающихся обязательно должны пройти проверку на уникальность, которая осуществляется с использованием системы «Антиплагиат» или поисковых систем Интернет, в целях повышения качества организации и эффективности учебного процесса, контроля самостоятельности выполнения ими работ, а также соблюдения обучающимися прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц.

За все сведения, изложенные в ВКР, использование фактического материала и другой вспомогательной информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений автор ВКР несет профессиональную, нравственную и юридическую ответственность.

После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР дает письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися, руководитель ВКР дает отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

Завершающим этапом подготовки ВКР является предварительная защита ВКР. Она проводится комиссией численностью не менее 3 человек, состоящей из штатных сотрудников ППС выпускающей кафедры в соответствии с графиком, утвержденным

заведующим кафедрой. Ее цель – выявить степень готовности ВКР к защите.

На предварительную защиту представляется пояснительная записка ВКР в полном объеме, но не сброшюрованная, графическая часть. Время доклада на предзащите составляет не более 10 минут.

Результатом предзащиты является допуск ВКР к защите. ВКР не допускается к защите, если:

отсутствует справка проверки в системе «Антиплагиат», либо получены отрицательные результаты такой проверки;

представлен не законченный вариант ВКР.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

2.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

К защите ВКР допускаются обучающиеся, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана.

В государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты ВКР представляются следующие документы:

приказ проректора по учебной работе о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;

ВКР в одном экземпляре, оформленная в соответствии с требованиями локальных нормативных документов Университета и имеющая все подписи титульного листа;

отзыв руководителя ВКР.

Кроме этого, в ГЭК ВКР могут предоставляться и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР: публикации автора ВКР по теме, документы, указывающие на практическое применение.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК ВКР с участием не менее 2/3 ее состава. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать более 30 минут.

ГЭК ВКР возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность по процедуре защиты, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

При проведении защиты ВКР на каждого выпускника секретарем ГЭК заполняется протокол с указанием темы работы, Ф.И.О. и должности руководителя, Ф.И.О. и должности рецензента (при наличии), перечня вопросов членов комиссии и результата защиты.

Перед началом заседания ГЭК ВКР всем его членам раздается сводная информация об обучающихся (результаты промежуточной аттестации по образовательной программе), защита ВКР которых запланирована на данном заседании.

Секретарь ГЭК ВКР передает ВКР вместе с отзывом руководителя председателю ГЭК ВКР, который объявляет о защите ВКР, указывая ее название, имя и отчество ее автора, а также наличие необходимых документов.

Затем слово предоставляется самому выпускнику (в пределах 7-10 минут). Свое выступление он строит на основе пересказа заранее подготовленных тезисов доклада с использованием графической части ВКР.

После доклада присутствующие члены ГЭК ВКР задают автору ВКР вопросы, на которые он должен дать краткие, четко аргументированные ответы. После ответов докладчика на вопросы председательствующий предоставляет слово руководителю, при его отсутствии на заседании ГЭК ВКР отзыв зачитывается председательствующий или одним из членов ГЭК ВКР.

Защита завершается объявлением председателем комиссии ее окончания.

После окончания публичной защиты ГЭК ВКР на закрытом заседании обсуждает результаты защиты и большинством голосов выносит решение об оценке работы по пятибалльной системе. При равенстве голосов в ходе голосования окончательное решение принимается председателем комиссии.

Результаты защиты ВКР объявляются обучающимся в тот же день после оформления протокола ГЭК ВКР.

Протоколы заседания ГЭК по защите ВКР ведутся по установленной университетом форме. В протоколы вносятся перечень документов, представленных на защиту, записываются заданные обучающемуся вопросы, мнения членов ГЭК об уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке. В протоколе указывается решение ГЭК, в котором отражается полученная оценка, информация о присвоении студенту квалификации «бакалавр» по направлению подготовки, по которому он обучался. Это решение подтверждается приказом ректора о завершении обучения по программе бакалавриата.

Обучающиеся, получившие оценку «неудовлетворительно» при защите ВКР отчисляются из университета с выдачей справки об обучении, как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана. Они могут повторно представить работу к защите не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГЭК. При повторном прохождении государственной итоговой аттестации (ГИА) по желанию обучающегося решением заведующего кафедрой ему может быть установлена иная тема ВКР. Указанное лицо может повторно пройти ГИА не более двух раз.

2.7 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты им квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или устанавливается факт отрицательного результата защиты. При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, отзывы практических работников и организаций по тематике исследования.

Общие критерии оценки выпускной квалификационной работы – бакалаврской работы:

актуальность темы;

соответствие содержания работы утвержденной теме; выполнение поставленных целей и задач;

уровень проработки поставленных целей и задач; оригинальность и новизна работы, ее практическая значимость; самостоятельность выполнения ВКР;

оформление работы;

качество доклада по материалам работы; ответы на вопросы.

При выставлении оценки защиты ВКР учитывается отзыв руководителя ВКР. Результаты защиты ВКР оцениваются по пятибальной системе.

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится, если представленные на защиту письменный (текстовый) и графический материалы выполнены и оформлены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки бакалавра. Тема актуальна, глубоко проработана и полностью раскрыта, полученные результаты имеют новизну и практическую значимость. Работа выполнена самостоятельно. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания выпускной квалификационной работы и достаточным обоснованием самостоятельности ее выполнения. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Выпускник в процессе защиты продемонстрировал высокий уровень освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Отзыв руководителя ВКР положительный.

Оценка «ХОРОШО» ставится, если представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Тема актуальна, хорошо проработана и раскрыта, полученные результаты имеют новизну и практическую значимость, но имеются мелкие недочеты. Работа выполнена самостоятельно. Защита проведена грамотно, с достаточным

обоснованием самостоятельности ее разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания выпускной квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки бакалавра. Выпускник в процессе защиты продемонстрировал повышенный уровень освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Отзыв руководителя ВКР положительный.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы частично не соответствуют нормативным документам. Тема актуальна, но проработана и раскрыта не в полном объеме. В целом результаты имеют практическую значимость, но с некоторыми оговорками или корректировками. Работа выполнена самостоятельно. Защита проведена выпускником с обоснованием самостоятельности ее выполнения, но недостаточно аргументировано, с грубыми недочетами в изложении содержания выпускной квалификационной работы. Не на все вопросы членов комиссии были получены исчерпывающие ответы, однако обучающийся ориентируется в материалах ВКР. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки бакалавра. Выпускник в процессе защиты продемонстрировал пороговый уровень освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Отзыв руководителя ВКР положительный, но имеются замечания.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место существенные нарушения действующих требований. Результаты малозначимы в практическом применении или незначимы вовсе. Защита проведена выпускником на низком уровне с ограниченным изложением содержания работы и с неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не поступило. Обучающийся слабо ориентируется в материалах ВКР. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. Некомпетентность обучающегося очевидна или имеют место факты явного плагиата. Выпускник в процессе защиты не продемонстрировал освоение общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Отзыв руководителя ВКР содержит существенные замечания, либо отрицательный.

Кроме оценки за работу, ГЭК ВКР может принять следующее решение: отметить в протоколе работу как выделяющуюся из других;

рекомендовать работу к опубликованию и/или к внедрению.

Сведения о качестве ВКР, нарушении требований, предъявляемых к ВКР, могут являться основанием для принятия ГЭК решения о снижении оценки (выставлении оценки «неудовлетворительно») за защиту ВКР.