

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе СамГТУ
О.В. Юсупова
«26» _____ 2020 года



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
БЗ.Б.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной
квалификационной работы**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
(код и наименование направления подготовки)

Квалификация выпускника бакалавр

Профиль подготовки Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра Химическая технология и промышленная экология

Кафедра-разработчик рабочей программы Химическая технология и промышленная
экология
(название)

Семестр	Трудоемкость, час./з.е.	КСР, час.	СРС, час.	Форма аттестационного испытания
8	324 / 9	9	315	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Самара
2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	4
2.	Нормативные документы	4
3.	Общие требования к государственной итоговой аттестации (ГИА)	5
4.	Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершивших обучение по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»	5
5.	Требования к результатам прохождения ГИА	6
6.	Место ГИА в структуре ОПОП	16
7.	Выпускная квалификационная работа (ВКР) по программе бакалавриата (бакалаврская работа)	20
	7.1 Общие положения	20
	7.2 Выбор темы ВКР	21
	7.3 Руководство ВКР	22
	7.4 Выполнение ВКР	22
	7.5 Порядок допуска и подготовка к защите ВКР	23
	7.6 Порядок защиты ВКР и ее результаты	23
	7.7 Учебно-методическое обеспечение ВКР	24
	7.8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	25
	7.9 Материально-техническое обеспечение подготовки к защите и защиты ВКР	26
	Дополнения и изменения к рабочей программе	27
	Приложение 1. Форма заявления обучающегося об изменении темы ВКР	28
	Приложение 2. Форма задания на выполнение ВКР	29
	Приложение 3. Форма календарного плана выполнения ВКР	31
	Приложение 4. Форма отзыва руководителя ВКР	32
	Приложение 5. Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом запланированных результатов выполнения ВКР	33
	Приложение 6. Фонд оценочных средств Государственной итоговой аттестации	35
	Приложение 7. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы и подготовке доклада	50

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников, завершающих обучение по основной образовательной программе высшего профессионального образования, является обязательной.

ГИА выпускников является одним из инструментов оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

ГИА направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

ГИА включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) по программе бакалавриата (подготовку к защите и процедуру защиты).

Аттестационное испытание является самостоятельным видом аттестации и не может быть заменено оценкой уровня подготовки выпускников на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Результатом успешного освоения ОПОП и прохождения ГИА является присвоение выпускнику квалификации бакалавра по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Общая трудоемкость ГИА по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии составляет 9 зачетных единиц (6 недель).

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа разработана в соответствии с действующими нормативными документами:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 года № 227;

- Положением о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (новая редакция) П-515 от 12.05.2020 года, утвержденным решением Ученого совета университета от 24.04.2020 года (протокол № 11).

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности выпускника-бакалавра к выполнению профессиональных задач.

Целью ГИА является систематизация дескрипторов компетенций, сформированных в процессе обучения, и определение способности выпускника к самостоятельному применению их при решении профессиональных задач, преимущественно в научно-исследовательской и проектной деятельности, предусмотренной ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и ОПОП по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

4. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ЛИЦ, УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

ОПОП по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» обеспечивает формирование компетенций и навыков бакалавра, необходимых для создания, внедрения и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработки методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

Бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- изучение научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов;
- математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета;
- систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- участие в разработке систем управления технологическими процессами;
- участие в проведении мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- разработка и внедрение информационных систем, баз данных, баз знаний;
- сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических

процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасности;

- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;

- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, с учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;

- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Общий уровень подготовки бакалавра оценивается по результатам государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ГИА

Перечень планируемых результатов прохождения ГИА

Таблица 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
Общекультурные компетенции		
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>Владеть: навыками анализа текстов, имеющих философское содержание В1 (ОК-1) – I</p> <p>Уметь: использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений У1 (ОК-1) – I</p> <p>Знать: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития З1 (ОК-1) – I</p>
ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Владеть: навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям России В1 (ОК-2) – I</p> <p>Уметь: критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений У1 (ОК-2) – I</p> <p>Знать: закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей России; основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории З1 (ОК-2) – I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Владеть: методами экономического планирования (бюджетирование, оценка будущих доходов и расходов, сравнение условий различных финансовых продуктов, управление рисками, применение инструментов защиты прав потребителя финансовых услуг)</p> <p>V1 (ОК-3) – I методами реализации основных управленческих функций (принятие решений, организация, мотивирование и контроль), а также методами разработки комплекса маркетинга, современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в организации</p> <p>V2 (ОК-3) – I Уметь: использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов</p> <p>У1 (ОК-3) – I искать и собирать финансовую и экономическую информацию (цены на товары, валютные курсы, процентные ставки по депозитам и кредитам, уровень налогообложения, уровень зарплат при поиске работы)</p> <p>У2 (ОК-3) – I анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере личных финансов (сравнивать предлагаемые товары и услуги в координатах «цена – качество», предложения по депозитам, кредитам, другим финансовым продуктам, адекватность валютных курсов, предложения по зарплате)</p> <p>У3 (ОК-3) – I оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для личных финансов</p> <p>У4 (ОК-3) – I решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием (рассчитать процентные ставки, оценить целесообразность взятия кредита с точки зрения текущих и будущих доходов и расходов, оценить эффективность страхования)</p> <p>У5 (ОК-3) – I осуществлять постановку целей и формировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций (анализировать организационную структуру, разрабатывать предложения по её совершенствованию, организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач)</p> <p>У6 (ОК-3) – I Знать: базовые экономические понятия (спрос, предложение, цена, стоимость, товар, деньги, доходы, расходы, прибыль, риск, собственность, управление, рынок, фирма, государство), объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов (законы спроса и предложения, принципы ценообразования, принцип ограниченной рациональности, принцип альтернативных издержек, принцип изменения ценности денег во времени)</p> <p>З1 (ОК-3) – I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
		<p>основные виды финансовых институтов (банк, страховая организация, брокер, биржа, негосударственный пенсионный фонд, центральный банк, агентство по страхованию вкладов, микрофинансовая организация, кредитный потребительский кооператив, ломбард) и финансовых инструментов (банковский вклад, кредит, договор страхования, акция, облигация, пластиковая карта, индивидуальный инвестиционный счет), основы функционирования финансовых рынков 32 (ОК-3) – I сущность и составные части издержек производства, источники и способы оптимизации издержек и прибыли фирм 33 (ОК-3) – I основы ценообразования на рынках товаров и услуг 34 (ОК-3) – I условия функционирования национальной экономики, понятие и факторы экономического роста 35 (ОК-3) – I состав, структуру и способы расчета основных показателей результатов национального производства (валовой внутренний продукт, валовой национальный продукт, национальный доход, личный доход) 36 (ОК-3) – I значение государственной экономической политики в повышении эффективности экономики и роста благосостояния граждан, формы ее осуществления (денежно-кредитная, бюджетно-налоговая, социальная), основные методы и инструменты ее осуществления 37 (ОК-3) – I основы российской налоговой системы 38 (ОК-3) – I основы управления рисками (основные виды рисков, методы идентификации, измерения и оценки рисков; методы управления рисками: уклонение от риска, превентивные меры, контроль риска и финансирование риска, разделение, страховая и не страховая передача рисков) 39 (ОК-3) – I содержание основных процессов менеджмента и маркетинга на предприятии (принципы развития и закономерности функционирования организации в условиях рынка, виды управленческих решений и методы их принятия) 310 (ОК-3) – I</p>
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности	<p>Владеть: навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности В1 (ОК-4) – I навыками реализации и защиты своих прав В2 (ОК-4) – I Уметь: защищать гражданские права У1 (ОК-4) – I использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности У2 (ОК-4) – I Знать: права, свободы и обязанности человека и гражданина 31 (ОК-4) – I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
		<p>организацию судебных, правоприменительных и правоохранительных органов 32 (ОК-4) – I</p> <p>правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности 33 (ОК-4) – I</p> <p>основные положения и нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права 34 (ОК-4) – I</p>
<p>ОК-5</p>	<p>Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Владеть: навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативного характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки / специальность; иностранным языком на уровне А2 В1 (ОК-5) – I</p> <p>навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативно-исследовательского характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки / специальность В2 (ОК-5) – I</p> <p>навыками монологической и диалогической речи для участия в диалогах и ситуациях на знакомую / интересующую тему без предварительной подготовки, а также навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста по проблемам различного характера В3 (ОК-5) – I</p> <p>Уметь: пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка У1 (ОК-5) – I</p> <p>пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет» У2 (ОК-5) – I</p> <p>использовать иностранный язык для выражения мнения и мыслей в межличностном и деловом общении, извлекать информацию из аутентичных текстов У3 (ОК-5) – I</p> <p>Знать: основные нормы современного русского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей русского языка З1 (ОК-5) – I</p> <p>систему норм современного русского языка (орфографических, пунктуационных, грамматических, стилистических, орфоэпических) и систему функциональных стилей русского языка в ее динамике З2 (ОК-5) – I</p> <p>основные лексические и грамматические нормы иностранного языка: лексический минимум в объёме, необходимом для работы с профессиональной литературой и осуществления взаимодействия на иностранном языке; основы грамматики и лексики иностранного языка для создания устных и письменных высказываний на иностранном языке З3 (ОК-5) – I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности В1 (ОК-6) – I</p> <p>Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности У1 (ОК-6) – I</p> <p>Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов З1 (ОК-6) – I</p>
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности В1 (ОК-7) – I</p> <p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности В2 (ОК-7) – I</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения, осуществления деятельности У1 (ОК-7) – I</p> <p>самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности У2 (ОК-7) – I</p> <p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности З1 (ОК-7) – I</p>
ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Владеть: методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности В1 (ОК-8) – I</p> <p>Уметь: подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств У1 (ОК-8) – I</p> <p>Знать: основные средства и методы физического воспитания З1 (ОК-8) – I</p>
ОК-9	Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС)	<p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности жизнедеятельности В1 (ОК-9) – I</p> <p>навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания» В2 (ОК-9) – I</p> <p>Уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации У1 (ОК-9) – I</p> <p>принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и ЧС У2 (ОК-9) – I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
		<p>объективно оценивать варианты развития различных опасных и чрезвычайных ситуаций У3 (ОК-9) – I Знать: основы системного подхода к анализу природных и техногенных опасностей и обеспечению безопасности 31 (ОК-9) – I характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них 32 (ОК-9) – I теоретические основы и технологию формирования культуры безопасности жизнедеятельности 33 (ОК-9) – I возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения 34 (ОК-9) – I правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности 35 (ОК-9) – I</p>
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Владеть: навыками обмена информацией, связанной с профессиональной тематикой, в ситуациях делового общения и переписки В1 (ОПК-1)-I навыками поиска необходимой информации при работе с литературными источниками, написания тезисов и докладов по профессиональной проблематике В2 (ОПК-1)-I навыками соблюдения основных требований обеспечения информационной безопасности В3 (ОПК-1)-I Уметь: понимать устную речь, связанную с профессиональной тематикой; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях делового общения и переписки У1 (ОПК-1)–I осуществлять поиск необходимой информации при работе с учебной, научной и специальной литературой, составлять тезисы и аннотации к докладам по профессиональной проблематике У2 (ОПК-1)–I соблюдать основные требования обеспечения информационной безопасности У3 (ОПК-1)–I Знать: основные особенности речевого этикета, основы публичной речи 31 (ОПК-1)-I основные приемы аннотирования, реферирования и обзора профессиональных литературных источников, правила пользования электронным каталогом 32 (ОПК-1)-I основные требования, предъявляемые к соблюдению информационной безопасности 33 (ОПК-1)-I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Владеть: навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности В1 (ОПК-2)-I навыками, приемами и технологиями использования компьютерных средств и методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности В2 (ОПК-2)-I навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности В3 (ОПК-2)-I Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности У1 (ОПК-2)-I использовать компьютерные средства и методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности У2 (ОПК-2)-I применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У3 (ОПК-2)-I Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин З1 (ОПК-2)-I основы методов математического анализа и моделирования З2 (ОПК-2)-I основы методов теоретического и экспериментального исследования З3 (ОПК-2)-I</p>
ОПК-3	Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Владеть: навыками и приемами использования основных естественнонаучных законов, связанных с пониманием окружающего мира и явлений природы В1 (ОПК-3)-I Уметь: использовать основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы У1 (ОПК-3)-I Знать: основные естественнонаучные законы, связанные с пониманием окружающего мира и явлений природы З1 (ОПК-3)-I</p>
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская; проектная)		
ПК-13	Готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p>Владеть: навыками и приемами сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований В1 (ПК-13)-I Уметь: применять методы анализа научно-технической информации У1 (ПК-13)-I Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований З1 (ПК-13)-I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
ПК-14	Способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе	<p>Владеть: навыками и приемами проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями В1 (ПК-14)-I навыками применения современных методов исследования и регулирования состояния природных сред В2 (ПК-14)-I навыками использования современных компьютерных средств при планировании, проведении и обработке результатов научно-исследовательской работы В3 (ПК-14)-I Уметь: применять методы проведения экспериментов У1 (ПК-14)-I использовать современные методы теоретического и экспериментального исследования природных сред с целью контроля и обеспечения их безопасного состояния У2 (ПК-14)-I использовать современные компьютерные средства при планировании, проведении эксперимента и обработке его результатов У3 (ПК-14)-I Знать: методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации З1 (ПК-14)-I особенности природных сред, современные методы их исследования, факторы обеспечения их безопасного состояния З2 (ПК-14)-I основные методы и возможности использования компьютерных средств в научно-исследовательской работе З3 (ПК-14)-I</p>
ПК-15	Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	<p>Владеть: навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов В1 (ПК-15)-I навыками проведения наблюдений и измерений, составления их описаний и формулировка выводов В2 (ПК-15)-I навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний В3 (ПК-15)-I Уметь: оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ У1 (ПК-15)-I оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ У2 (ПК-15)-I проводить статистическую обработку результатов эксперимента, оценивать коэффициенты регрессии методом наименьших квадратов У3 (ПК-15)-I Знать: методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок З1 (ПК-15)-I</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
		<p>методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации 32 (ПК-15)-I основные методы математической обработки результатов эксперимента, приёмы осуществления анализа и корректной интерпретации полученных экспериментальных данных 33 (ПК-15)-I</p>
ПК-16	Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	<p>Владеть: приемами и навыками разработки, анализа и оптимизации технологических процессов с целью снижения энергозатрат, минимизации ресурсопотребления B1 (ПК-16)-I навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов B2 (ПК-16)-I навыками создания и анализа математических моделей энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности B3 (ПК-16)-I Уметь: разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие процессы, обоснованно выбирать методы анализа и оптимизации энерго- и ресурсосберегающих систем У1 (ПК-16)-I разрабатывать математические модели, применять методы идентификации параметров и установления адекватности модели объекту У2 (ПК-16)-I определять и использовать вид математической модели для решения практических задач при моделировании энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности У3 (ПК-16)-I Знать: основные понятия теории ресурсосбережения, способы и средства снижения энергопотребления, тенденции и перспективы развития современных ресурсосберегающих систем 31 (ПК-16)-I основные модели структуры потоков, методы идентификации параметров модели и установления её адекватности 32 (ПК-16)-I понятия, концепции, принципы и методы моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности 33 (ПК-16)-I</p>
ПК-17	Способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	<p>Владеть: принципами выбора современных информационных технологий для целей проектирования B1 (ПК-17)-I навыками проведения обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров процессов B2 (ПК-17)-I навыками использования информационных технологий для проектирования отдельных стадий технологических процессов с использованием современных языков программирования B3 (ПК-17)-I Уметь: использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности</p>

Продолжение таблицы 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты прохождения ГИА
		<p>У1 (ПК-17)-I проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров процессов</p> <p>У2 (ПК-17)-I выбирать эффективный алгоритм решения задач проектирования отдельных стадий технологических процессов с использованием информационных технологий на базе современных языков программирования</p> <p>У3 (ПК-17)-I Знать: понятия, концепции, принципы и методологию современных информационных технологий</p> <p>З1 (ПК-17)-I методику проведения обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчёта технологических параметров процессов</p> <p>З2 (ПК-17)-I способы обеспечения программной реализации эффективных алгоритмов решения задач проектирования отдельных стадий технологических процессов с использованием современных языков программирования</p> <p>З3 (ПК-17)-I</p>
ПК-18	Способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем	<p>Владеть: навыками разработки технологических систем с использованием последовательности типовых процессов</p> <p>В1 (ПК-18)-I навыками разработки проектно- конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p> <p>В2 (ПК-18)-I навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для проектирования отдельных узлов (аппаратов) технологических схем</p> <p>В3 (ПК-18)-I Уметь: синтезировать технологические схемы химических производств логическим использованием последовательности типовых процессов</p> <p>У1 (ПК-18)-I разрабатывать проектно- конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p> <p>У2 (ПК-18)-I использовать стандартные пакеты прикладных программ для проектирования отдельных узлов (аппаратов) технологических схем</p> <p>У3 (ПК-18)-I Знать: классификацию, применение, физическую сущность типовых процессов (аппаратов) химической технологии</p> <p>З1 (ПК-18)-I нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию</p> <p>З2 (ПК-18)-I методику и способы использования стандартных пакетов прикладных программ для проектирования отдельных узлов (аппаратов) технологических схем</p> <p>З3 (ПК-18)-I</p>

6. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация формирует блок **3** учебного плана.

ГИА завершает процесс обучения. В таблице 2 приведены предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций ГИА в соответствии с матрицей компетенций ОПОП и учебным планом профиля.

Предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций Таблица 2

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные			
1	ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Философия	Последующие дисциплины отсутствуют
2	ОК-2: способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	История	Последующие дисциплины отсутствуют
3	ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Экономика	Последующие дисциплины отсутствуют
4	ОК-4: способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности	Правоведение; Основы природоохранного законодательства; <i>Основы экологической сертификации</i>	Последующие дисциплины отсутствуют
5	ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Иностранный язык; Психология социальных коммуникаций; Русский язык и культура коммуникаций	Последующие дисциплины отсутствуют
6	ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	История; Социология; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: преддипломная практика Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: проектная практика	Последующие дисциплины отсутствуют
7	ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию	Иностранный язык; Элективные курсы по физической культуре и спорту	Последующие дисциплины отсутствуют

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
8	ОК-8: способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура и спорт; Элективные курсы по физической культуре	Последующие дисциплины отсутствуют
9	ОК-9: способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС)	Безопасность жизнедеятельности; Гражданская оборона	Последующие дисциплины отсутствуют
Общепрофессиональные компетенции			
10	ОПК-1: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Информатика и информационные технологии; <i>Адаптивные информационно-коммуникационные технологии;</i>	Последующие дисциплины отсутствуют
11	ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика; Физика; Инженерная и компьютерная графика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Электротехника и электроника; Прикладная механика; Общая и неорганическая химия; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Физическая химия; Коллоидная химия; Органическая химия; Общая химическая технология; Науки о Земле; Химия окружающей среды; Основы биотехнологии; Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии; <i>Механизмы органических реакций; Углеродородное сырье на планете Земля; Хемометрика</i>	Последующие дисциплины отсутствуют
12	ОПК-3: способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Физика; Общая и неорганическая химия; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Физическая химия; Коллоидная химия; Органическая химия; Общая экология; Основы геоэкологии; Науки о Земле; Химия окружающей среды; <i>Механизмы органических реакций; Углеродородное сырье на планете Земля</i>	Последующие дисциплины отсутствуют

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская, проектная)			
13	ПК-13: готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Основы геоэкологии; Науки о Земле; Рациональное природопользование; Основы токсикологии и экологическое нормирование; Химия окружающей среды; Экологический мониторинг; Основы биотехнологии; Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза; Техника защиты окружающей среды; Системы управления химико-технологическими процессами; Техногенный и экологический риск; Экономика и прогнозирование промышленного природопользования; Основы природоохранного законодательства; <i>Основы экологической сертификации</i> ; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: проектная практика	Последующие дисциплины отсутствуют
14	ПК-14: способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе	Промышленная экология; Основы токсикологии и экологическое нормирование; Экологический мониторинг; Экологический менеджмент и экологическое аудирование; Техногенный и экологический риск; <i>Механизмы органических реакций</i> ; Применение электронно-вычислительных машин в профессиональной деятельности; <i>Эксплуатация профессиональных программных продуктов</i> ; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: проектная практика	Последующие дисциплины отсутствуют
15	ПК-15: способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Процессы и аппараты химической технологии; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Защита воздушной среды; <i>Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i> ; Очистка сточных вод; <i>Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах</i> ; Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов; <i>Охрана недр и земель</i> ; Производственная практика: научно-исследовательская работа; <i>Хеометрика</i>	Последующие дисциплины отсутствуют
16	ПК-16: способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	Рациональное природопользование; Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Применение электронно-вычислительных машин в профессиональной деятельности; <i>Эксплуатация профессиональных программных продуктов</i>	Последующие дисциплины отсутствуют

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
17	ПК-17: способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Информатика и информационные технологии; Инженерная и компьютерная графика; Электротехника и электроника; Прикладная механика; Общая химическая технология; Процессы и аппараты химической технологии; Промышленная экология; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза; Экологический менеджмент и экологическое аудирование; Экономика и прогнозирование промышленного природопользования; Инновационная экономика и технологическое предпринимательство; Практико-ориентированный проект; Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии; Защита воздушной среды; <i>Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i> ; Очистка сточных вод; <i>Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах</i> ; Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов; <i>Охрана недр и земель</i> ; Системы автоматизированного проектирования и информационные технологии в промышленной экологии; <i>Информационные технологии в управлении средой обитания</i> ; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; <i>Инновационные практики технологического предпринимательства</i>	Последующие дисциплины отсутствуют
18	ПК-18: способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем	Инженерная и компьютерная графика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Электротехника и электроника; Прикладная механика; Техника защиты окружающей среды; Системы управления химико-технологическими процессами; Инновационная экономика и технологическое предпринимательство; Практико-ориентированный проект; Системы автоматизированного проектирования и информационные технологии в промышленной экологии; <i>Информационные технологии в управлении средой обитания</i> ; Производственная практика: преддипломная практика; <i>Инновационные практики технологического предпринимательства</i>	Последующие дисциплины отсутствуют

7. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР) ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

7.1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – форма проведения государственной итоговой аттестации высшего профессионального образования и ее обязательная составляющая.

ВКР представляет собой работу, выполненную обучающимся или несколькими обучающимися совместно, которая демонстрирует уровень подготовленности выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности.

Тема ВКР должна соответствовать направлению и профилю подготовки.

ВКР отражает сформированность у выпускника компетенций, установленных в качестве результата освоения соответствующей образовательной программы.

Выполнение выпускной квалификационной работы является завершающим этапом освоения обучающимися ОПОП и выполняется с целью консолидации и представления достигнутых результатов обучения, что требует от выпускника:

- углубления, систематизации и применения приобретенных теоретических знаний и умений;

- использования приемов поиска, отбора, обработки и систематизации информации;

- применения навыков и опыта при решении задачи, поставленной руководителем ВКР перед обучающимся в форме технического задания по ВКР;

- развития навыков организации и проведения самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований, расчетов, оптимизации проектных решений;

- приобретения опыта обработки, анализа и систематизации полученных результатов работы, оценки их практической значимости, возможной области применения;

- применения навыков профессионального представления специальной информации и аргументированной защиты результатов своей деятельности.

Бакалаврская работа – это самостоятельная и логически завершенная работа (проект, теоретическое или экспериментальное исследование), которая содержит анализ и (или) применение известных научных и (или) технических решений, технологических процессов, программных продуктов, включает проработку теоретических вопросов, описание экспериментальных исследований или решение задач прикладного характера.

Целью выполнения и защиты ВКР по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») является подтверждение готовности выпускников к созданию, внедрению и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, к разработке методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

При выполнении выпускной квалификационной работы, опираясь на полученные знания, умения, навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, обучающиеся должны показать свою способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В бакалаврской работе по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») обязательно включается раздел «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», в котором приводятся результаты оценки воздействия объекта работы, принятых в работе решений, высказанных предложений, выданных рекомендаций на окружающую среду.

Трудоемкость выполнения ВКР – 9 з.е. (324 часа), из них 9 часов – КСР и 315 часов – самостоятельная работа студента.

7.2. Выбор темы ВКР

Темы ВКР по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») разрабатываются кафедрой «Химическая технология и промышленная экология». Тематика ВКР должна ежегодно обновляться, быть актуальной, соответствовать современному состоянию развития науки и техники, учитывать интересы и предложения предприятий-работодателей, а также обеспечивать возможность самостоятельной деятельности обучающегося (научно-исследовательской, проектной) в процессе выполнения работы.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач, связанных с созданием, внедрением и эксплуатацией энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, с разработкой методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

Обучающемуся предоставляется право самостоятельного выбора темы ВКР. Он может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки, а также выбрать руководителя ВКР, являющегося сотрудником кафедры, по согласованию с этим сотрудником и заведующим кафедрой.

Сроки утверждения тем и руководителей ВКР устанавливаются нормативными документами (локальными актами) СамГТУ.

Корректировка темы ВКР менее чем за месяц до установленного срока защиты работы не допускается. Изменение (корректировка) темы ВКР в установленные сроки производится по личному заявлению студента (Приложение 1) с согласия руководителя ВКР и заведующего кафедрой.

После утверждения темы руководитель выдает обучающемуся задание на выполнение ВКР (Приложение 2). Задание утверждается заведующим кафедрой и включает в себя название работы; перечень подлежащих разработке вопросов, необходимых для выполнения работы; документы и материалы, научная и специальная литература, конкретная первичная информация, календарный план (Приложение 3) – график выполнения отдельных разделов работы, срок представления законченной работы на кафедру.

7.3. Руководство ВКР

Для руководства процессом выполнения ВКР по программе бакалавриата каждому обучающемуся назначается руководитель ВКР из числа научно-педагогических работников выпускающей кафедры: профессоров, доцентов, старших преподавателей, преподавателей, имеющих ученую степень, за исключением высококвалифицированных представителей работодателей. Руководители закрепляются за обучающимися приказом ректора.

Руководитель ВКР в течение 10 дней с даты утверждения темы ВКР оформляет и выдает обучающемуся задание на ВКР (Приложение 2), которое разрабатывается с учетом видов и задач профессиональной деятельности выпускника и требований к результатам освоения ОПОП в части сформированности соответствующих компетенций.

Задание (Приложение 2) разрабатывается таким образом, чтобы обучающийся мог продемонстрировать, а государственная экзаменационная комиссия оценить уровень достижения выпускником запланированных результатов освоения ОПОП.

Руководитель ВКР обязан:

- своевременно выдать обучающемуся задание на выполнение ВКР (Приложение 2);
- разработать календарный план выполнения ВКР (Приложение 3);
- обеспечить консультативную помощь обучающемуся при выполнении ВКР, в том числе в нахождении необходимых литературных источников, справочной информации, учебно-методических материалов и т.п.;
- контролировать процесс выполнения ВКР в соответствии с календарным планом;
- своевременно представлять отзыв на ВКР (Приложения 4, 5);
- своевременно и грамотно организовывать проверку ВКР на наличие неправомерных заимствований.

Руководитель осуществляет контроль выполнения ВКР по отдельным этапам и вопросам; рекомендует обучающемуся основную литературу, справочные и методические материалы и другие источники по теме; консультирует студента по всем возникающим проблемам и вопросам; проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации; проверяет выполнение работы по частям и в целом и по ее завершении представляет письменный отзыв на работу (Приложения 4, 5) и рекомендует ее к защите.

Формы бланков задания на ВКР, календарного плана, отзыва руководителя устанавливаются нормативными документами (локальными актами) СамГТУ.

7.4. Выполнение ВКР

Выполнение ВКР осуществляется на выпускающей кафедре.

Обучающийся выполняет ВКР в соответствии с календарным планом в сроки, установленные учебным планом направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»).

За принятые в выпускной квалификационной работе решения и за достоверность полученных результатов отвечает автор выпускной квалификационной работы.

ВКР должна быть выполнена с соблюдением требований о недопущении неправомерного заимствования результатов работ других авторов (плагиат).

Требования к уровню оригинальности работы (допустимому объему заимствования) в зависимости от уровня осваиваемой обучающимся образовательной программы, а также порядок проверки ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливаются нормативными документами (локальными актами) СамГТУ.

7.5. Порядок допуска и подготовка к защите ВКР

На завершающем этапе выполнения ВКР обучающиеся обязаны подготовить доклад и презентационные материалы (графическую часть) для представления ВКР на защите в ГЭК.

Выпускающая кафедра в обязательном порядке организует предварительную защиту ВКР до установленного в соответствии с календарным учебным графиком сроком защиты ВКР. Срок предварительной защиты и график предварительной защиты ВКР размещаются на информационном стенде и информационном сайте выпускающей кафедры.

Обучающиеся в срок, установленный выпускающей кафедрой, представляют своему руководителю ВКР в электронном виде для проведения экспертизы на отсутствие неправомерных заимствований и определения общего объема заимствований. Обучающийся несет ответственность за соответствие содержания ВКР в электронном виде содержанию ВКР, представленной впоследствии в ГЭК для защиты.

К предварительной защите допускаются обучающиеся, ВКР которых прошли в установленном порядке проверку на наличие заимствований (плагиата) из общедоступных сетевых источников и электронной базы данных ВКР СамГТУ.

Руководитель оформляет отзыв и рекомендует (не рекомендует) ВКР к допуску к защите. Законченная ВКР на бумажном носителе с визами руководителя, консультантов и нормоконтролера представляется заведующему выпускающей кафедрой для утверждения.

Заведующий кафедрой на основании рассмотрения ВКР и отзыва на работу руководителя ВКР принимает решение о допуске работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе.

В случае если руководитель не рекомендует и (или) заведующий кафедрой не считает возможным допускать студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется через деканат факультета на утверждение проректору по учебной работе.

После принятия решения о допуске ВКР к защите выпускник передает секретарю ГЭК оформленную ВКР с прилагаемыми отзывами на бумажном носителе и их электронные копии, в том числе презентационные материалы (графическую часть).

Защита ВКР производится на заседании Государственной экзаменационной комиссии в установленном расписанием время. На защиту могут быть приглашены научный руководитель, консультанты, другие лица.

Для защиты студент готовит выступление и иллюстративный материал (графическую часть работы). Иллюстративный материал может быть выполнен в виде компьютерной презентации и в виде чертежей (плакатов) на листах формата А1.

7.6. Порядок защиты ВКР и ее результаты

Порядок защиты ВКР определяется нормативными документами (локальными актами) СамГТУ.

Защита ВКР проводится группами согласно заранее утвержденным спискам. В один день защищается одна группа.

Все студенты, защищающиеся в один день, должны присутствовать у места защиты за 30 минут до назначенного времени независимо от порядка их защиты.

На защиту каждого студента ведется протокол заседания ГЭК, форма которого устанавливается нормативными документами (локальными актами) СамГТУ, а также заполняется протокол экспертной оценки соответствия уровня достижения запланированных результатов выполнения ВКР (форма протокола экспертной оценки представлена в Приложении 6).

Секретарь ГЭК с разрешения председателя ГЭК объявляет о начале очередной защиты, называет тему ВКР и предоставляет слово защищающемуся для выступления. При защите ВКР в ГЭК защищающийся может пользоваться кратким планом доклада.

После окончания выступления секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя, объявляет выставленную им оценку.

Далее члены комиссии задают защищающемуся вопросы по теме ВКР, на которые он должен дать краткие обстоятельные ответы. Ответы на вопросы влияют на общую оценку работы.

Докладчику может быть задан любой вопрос, как по содержанию работы, так и вопросы общего характера, с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы, умения ориентироваться в специальных вопросах, уровня подготовки по общенаучным, общетехническим, специальным дисциплинам.

После этого председатель ГЭК объявляет окончание защиты ВКР. Общая длительность защиты одной работы – не более 30 минут.

На закрытом заседании, которое проводится после защиты всей группы обучающихся, ГЭК подводит итоги защиты ВКР. Общая оценка ВКР и ее защиты производится с учетом актуальности темы, научной новизны, теоретической и практической значимости результатов работы, отзыва научного руководителя, полноты и правильности ответов на заданные вопросы.

Протоколы заседания ГЭК оглашаются на заключительном открытом заседании в день защиты. При наличии оснований ГЭК может отметить в своем решении склонность отдельных студентов к научно-исследовательской работе, рекомендовать результаты работы к опубликованию в открытой печати, к внедрению в соответствующей области, что вносится в протокол заседания.

7.7. Учебно-методическое обеспечение ВКР

В состав учебно-методического обеспечения подготовки ВКР по программе бакалавриата входит основная и дополнительная литература, рекомендованная научным руководителем в соответствии с тематикой ВКР, основная и дополнительная литература, представленная в таблице 5, рекомендованные периодически издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы (Приложение 9), критерии оценивания ВКР в составе фонда оценочных средств (Приложение 8).

Учебно-методическое обеспечение

Таблица 5

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ
Основная литература		
1	Макаров, А.Д. Выпускные квалификационные работы [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А.Д. Макаров, В.А. Дорогочинская, И.Р. Облащикова, Б.П. Тонконогов. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. – 46 с. – Загл. с экрана	ЭБС РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина
Дополнительная литература		
2	Губарев В.В. Квалификационные исследовательские работы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Губарев В.В., Казанская О.В. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 80 с. – Загл. с экрана	ЭБС «IPRbooks», по паролю

Периодические издания

1. Журнал «Экология и промышленность России», читальные залы НТБ СамГТУ.
2. Журнал «Экология производства», читальные залы НТБ СамГТУ.
3. Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки», читальные залы НТБ СамГТУ.
4. Журнал «Энергобезопасность и энергосбережение», читальные залы НТБ СамГТУ.
5. Журнал «Нефть России», читальные залы НТБ СамГТУ.
6. Журнал «Экология и право», читальные залы НТБ СамГТУ.

7.8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Доступ для студентов и преподавателей к информационным интернет ресурсам ограниченного доступа осуществляется на основе договоров с правообладателями посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю (таблица 6).

Доступ к информационным интернет ресурсам открытого типа осуществляется с любого компьютера, имеющего выход в Интернет.

Перечень ресурсов сети «Интернет»

Таблица 6

№ п/п	Адрес сайта	Тип дополнительного информационного ресурса
1	http://www.sciencedirect.com Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOM COLLECTION на платформе Science Direct. Естественные науки, техника, медицина и общественные науки	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	http://www.scopus.com Scopus – база данных рефератов и цитирования	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	http://elibrary.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российские базы данных ограниченного доступа
4	http://n-t.ru Электронная библиотека «Наука и техника»	Российские базы данных ограниченного доступа
5	http://elib.gubkin.ru Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	Российские базы данных ограниченного доступа
6	http://lib.sumgtu.ru Электронная библиотека изданий ФГБОУ ВО «СамГТУ»	Российские базы данных ограниченного доступа
7	http://www.iprbookshop.ru Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	Российские базы данных ограниченного доступа
8	http://www.viniti.ru Базы данных ВИНТИ	Российские базы данных ограниченного доступа
9	http://www.tehlit.ru Электронная библиотека Тех.Лит.ру	Ресурсы открытого доступа
10	http://vestnik-teh.samgtu.ru Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки»	Ресурсы открытого доступа
11	http://www.rupto.ru Информационная справочная система Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатента)	Ресурсы открытого доступа
12	http://www.consultant.ru Информационная справочная система «Консультант плюс»	Ресурсы открытого доступа

Продолжение таблицы 6

№ п/п	Адрес сайта	Тип дополнительного информационного ресурса
13	https://samgtu.ru/documents Нормативные документы ФГБОУ ВО «СамГТУ»	Ресурсы открытого доступа
14	http://htpe.samgtu.ru Сайт кафедры «Химическая технология и промышленная экология» ФГБОУ ВО «СамГТУ»	Ресурсы открытого доступа

7.9. Материально-техническое обеспечение подготовки к защите и процедуры защиты ВКР

1. Защита ВКР:

- аудитория, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для ГЭК, приглашенных лиц и для студентов, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- программное обеспечение общего назначения: MS PowerPoint, MS Excel, MS Word.

2. Подготовка к защите ВКР:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- программное обеспечение общего назначения: MS PowerPoint, MS Excel, MS Word.
- рабочие места для самостоятельной работы обучающихся в читальных залах НТБ СамГТУ, компьютерных классах ИВЦ СамГТУ и кафедры ХТПЭ, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде;
- рабочие места преподавателей, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет;
- материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе СамГТУ

« ____ » _____ 20__ года
М.П.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе Государственной итоговой аттестации
по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии,
профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»
на 20__ / 20__ уч. г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1).....;
- 2).....

Изменения в РПД рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология и промышленная экология» протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой-разработчиком
« ____ » _____ 20__ года

СОГЛАСОВАНО:

Председатель
методического совета НТФ

« ____ » _____ 20__ года

Руководитель ОПОП
по направлению 18.03.02

« ____ » _____ 20__ года

Форма заявления обучающегося об изменении темы ВКР

Заведующему кафедрой
«Химическая технология
и промышленная экология,

от студента _____ курса
_____ факультета

группы _____

_____ *Ф.И.О. студента*

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу изменить тему моей выпускной квалификационной работы, поскольку _____ *основание для изменения темы*

Уточненная тема ВКР: _____

исходная тема: _____

_____ *Дата*

_____ *Подпись*

Руководитель ВКР _____

Зав. кафедрой _____

Форма задания на выполнение ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Факультет нефтетехнологическийКафедра «Химическая технология и промышленная экология»

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту _____
(фамилия, имя, отчество, курс, факультет, группа)Вид работы бакалаврская работа

Тема _____

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕСамГТУ 18.03.02.02.03.09.XXX.01 ТЗ

обозначение пояснительной записки

Исходные данные (или цель работы)

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка, режим работы; вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые условия функционирования или эксплуатации объекта в части требований к безопасности эксплуатации, экологической и экономической целесообразности, оптимальным энергозатратам и т.д.)

**Перечень подлежащих исследованию, разработке, проектированию вопросов
по базовой части работы:**

Наименование вопроса	Достигнутые результаты освоения ОПОП
1. Разработка структуры ВКР	ОК-7, ПК-17
2. Проведение литературного обзора и патентной проработки	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-7, ОПК-1, ПК-13, ПК-17
3. Постановка задачи проектирования (исследования)	ОК-3, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-15, ПК-17
4. Выполнение основного раздела ВКР (<i>разработка принципиальной технологической схемы, расчеты основного и вспомогательного оборудования, лабораторные и исследовательские изыскания</i>)	ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18

Наименование вопроса	Достигнутые результаты освоения ОПОП
5. Анализ и обсуждение полученных результатов, обоснование выводов	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПК-17
6. Выполнение раздела «Охрана окружающей среды»	ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18
7. Подготовка рукописи ВКР	ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ПК-14, ПК-17
8. Подготовка графической части	ОК-7, ПК-14, ПК-17
9. Подготовка доклада	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7

Перечень графического материала

Консультанты по разделам ВКР

Раздел «Охрана окружающей среды» – должность, Ф.И.О. руководителя ВКР.

Нормоконтролер

Должность, Ф.И.О. нормоконтролера кафедры

Дата выдачи задания: «__» _____ 20__ года

Задание согласовано и принято к исполнению

Руководитель

Студент

(И.О. Фамилия)

(И.О. Фамилия)

(ученая степень, ученое звание)

(курс, факультет, группа)

(подпись, дата)

(подпись, дата)

Тема утверждена приказом по СамГТУ № _____ от «__» _____ 20__ года.

Примечание. Задание печатается с двух сторон листа

Форма календарного плана выполнения ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Факультет нефтетехнологическийКафедра «Химическая технология и промышленная экология»

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента _____
(фамилия, имя, отчество, курс, факультет, группа)Вид работы бакалаврская работа

Тема _____

№	Этапы выполнения ВКР	Дата (срок) выполнения		Отметка руководителя ВКР или заведующего кафедрой о выполнении
		план	факт	
1	Разработка структуры ВКР. Проведение литературного обзора и патентной проработки			
2	Постановка задачи проектирования (исследования). Выполнение основного раздела ВКР (разработка принципиальной технологической схемы, расчеты основного и вспомогательного оборудования, лабораторные и исследовательские изыскания)			
3	Анализ и обсуждение полученных результатов, обоснование выводов			
4	Выполнение раздела «Охрана окружающей среды»			
5	Подготовка рукописи ВКР			
6	Предоставление ВКР в электронной форме для проведения экспертизы на отсутствие неправомерных заимствований и определения общего объема заимствований			
7	Подготовка графической части ВКР			
8	Доработка текста ВКР и графической части в соответствии с замечаниями руководителя			
9	Подготовка доклада. Предварительная защита работы на кафедре			
	Ознакомление с отзывом руководителя ВКР			

Студент _____

Руководитель _____

Заведующий кафедрой _____

Форма отзыва руководителя ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет нефтетехнологический

Кафедра «Химическая технология и промышленная экология»

ОТЗЫВ
руководителя выпускной квалификационной работы

на ВКР по теме _____
(полное наименование темы в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР)

обучающегося _____ факультета _____ курса _____ группы

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

по направлению подготовки (специальности) _____

направленности (профилю) образования _____

В отзыве необходимо отразить следующие показатели:

- актуальность, практическая значимость, новизна ВКР;
- соответствие структуры и содержания ВКР выданному заданию и теме;
- уровень, полнота и качество поэтапной разработки обучающимся темы;
- логическая последовательность изложения материала;
- умение обрабатывать и анализировать полученные результаты, обобщать, делать научные и практические выводы;
 - качества представления результатов и оформления работы;
 - умение работать с библиографическими источниками, справочниками;
 - степень самостоятельности обучающегося в процессе выполнения ВКР;
 - анализ отчета проверки ВКР на наличие заимствований; уровень оригинальности текста ВКР в %;
 - достоинства работы, замечания (при наличии);
 - другое.

Вывод: представленная ВКР соответствует / не соответствует основным требованиям, предъявляемым к ВКР и отраженным в соответствующих локальных нормативных актах Университета и в Программе государственной итоговой аттестации, и заслуживает оценки

Руководитель _____
(подпись)

_____ (должность, ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20__ года

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ запланированных результатов выполнения ВКР
(фамилия, И.О.)

Перечень компетенций ВКР	Структурные элементы задания на выполнение ВКР								
	Разработка структуры ВКР	Проведение литературного обзора и патентной проработки	Постановка задачи проектирования (исследования)	Выполнение основного раздела ВКР	Анализ и обсуждение полученных результатов, обоснование выводов	Выполнение раздела «Охрана окружающей среды»	Подготовка рукописи ВКР	Подготовка графической части	Подготовка доклада
ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	X		X	X		X	X		
ОК-2: способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	X		X	X		X	X		
ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	X	X			X		X		X
ОК-4: способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности	X		X	X					
ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	X	X	X	X	X	X			
ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	X	X	X			X	X		X
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию									
ОК-8: способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	X	X	X		X		X		X
ОК-9: способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС)	X	X	X	X	X		X		X
ОПК-1: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	X		X		X			X	X

Перечень компетенций ВКР	Структурные элементы задания на выполнение ВКР								
	Разработка структуры ВКР	Проведение литературного обзора и патентной проработки	Постановка задачи проектирования (исследования)	Выполнение основного раздела ВКР	Анализ и обсуждение полученных результатов, обоснование выводов	Выполнение раздела «Охрана окружающей среды»	Подготовка рукописи ВКР	Подготовка графической части	Подготовка доклада
ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	X	X					X	X	X
ОПК-3: способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	X	X					X	X	X
ПК-13: готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	X		X			X	X	X	X
ПК-14: способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе	X	X	X		X	X			X
ПК-15: способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	X	X					X	X	X
ПК-16: способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	X	X	X				X	X	X
ПК-17: способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий									X
ПК-18: способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем	X	X	X		X		X	X	X

Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания на ВКР (по столбцам) в соответствии с выданным обучающемуся заданием. Остальные ячейки заполняются символом X.

Критерии выставления оценки устанавливаются фондом оценочных средств ОПОП.

Руководитель ВКР _____ «___» _____ 20__ года
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для государственной итоговой аттестации обучающихся

Направление подготовки: **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность ОПОП: **Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Программа **академического бакалавриата**

Факультет: **нефтетехнологический**

Кафедра: **«Химическая технология и промышленная экология»**

Разработчик: **к.х.н., доцент А.Ю. Чуркина**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Перечень компетенций и планируемые результаты обучения (дескрипторы): знания – З, умения – У, владения – В, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы (ОПОП), представлены в разделе 1 Рабочей программы дисциплины (таблица 1), в соответствии с матрицей компетенций и картами компетенций ОПОП (Приложение 1 к ОПОП).

Перечень аттестационных испытаний во взаимосвязи с подлежащими оценке результатами освоения ОПОП и оценочными средствами (элементами оценочных средств) приведен в паспорте фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации (таблица Пб.1).

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица Пб.1

№ п/п	Вид аттестационного испытания	Код контролируемой компетенции	Оценочные средства (элементы оценочного средства)
1	Выпускная квалификационная работа	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-13	Актуальность тематики работы, научная новизна
		ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18	Качество анализа и решения поставленных задач
		ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18	Объем и качество проектной (экспериментальной) работы
		ОК-7, ПК-14, ПК-17, ПК-18	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе
		ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР
		ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-14, ПК-17	Качество оформления работы, научная грамотность текста ВКР
		ОК-4, ОК-7, ОПК-1, ПК-13	Оригинальность работы
		ОК-7, ПК-14, ПК-17	Графическая часть работы
		ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18	Полнота и точность ответов на вопросы ГЭК (защита ВКР)

Этапы формирования компетенций представлены в маршруте достижения запланированных результатов освоения ОПОП (таблица Пб.2).

Маршрут достижения запланированных результатов освоения ОПОП

Таблица П6.2

Код	Дисциплина	Форма аттестации	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18
1 семестр																				
Б1.Б.01.03	Иностранный язык	зачет																		
Б1.Б.01.04	Правоведение	зачет																		
Б1.Б.01.05	Экономика	экзамен																		
Б1.Б.01.07	Физическая культура и спорт	зачет																		
Б1.Б.01.10	Психология социальных коммуникаций	зачет																		
Б1.Б.02.01	Математика	экзамен																		
Б1.Б.02.02	Физика	экзамен																		
Б1.Б.02.03	Информатика и информационные технологии	зачет с оценкой																		
Б1.Б.02.04	Инженерная и компьютерная графика	экзамен, РГР																		
Б1.Б.03.01	Общая и неорганическая химия	экзамен																		
Б1.В.17	Элективные курсы по физической культуре и спорту	зачет																		
Б2.В.04.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	зачет с оценкой																		
2 семестр																				
Б1.Б.01.01	История	экзамен																		
Б1.Б.01.03	Иностранный язык	зачет																		
Б1.Б.01.07	Физическая культура и спорт	зачет																		
Б1.Б.01.11	Русский язык и культура коммуникаций	зачет																		
Б1.Б.02.01	Математика	экзамен																		
Б1.Б.02.02	Физика	экзамен																		
Б1.Б.02.04	Инженерная и компьютерная графика	зачет, РГР																		
Б1.Б.02.06	Электротехника и электроника	зачет																		
Б1.Б.03.01	Общая и неорганическая химия	экзамен																		
Б1.В.17	Элективные курсы по физической культуре и спорту	зачет																		
Б2.В.04.01(У)	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	зачет с оценкой																		

Продолжение таблицы П6.2

Код	Дисциплина	Форма аттестации	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18
3 семестр																				
Б1.Б.01.03	Иностранный язык	зачет																		
Б1.Б.01.06	Социология	зачет																		
Б1.Б.02.01	Математика	зачет																		
Б1.Б.02.05	Материаловедение и технологии конструкционных материалов	экзамен																		
Б1.Б.02.07	Прикладная механика	зачет, РГР																		
Б1.Б.03.02	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	экзамен																		
Б1.Б.03.03	Физическая химия	зачет																		
Б1.Б.03.05	Органическая химия	экзамен																		
Б1.Б.03.06	Общая экология	зачет																		
Б1.В.03	Науки о Земле	зачет																		
Б1.В.17	Элективные курсы по физической культуре и спорту	зачет																		
Б1.В.19.01	Инновационная экономика и технологическое предпринимательство	зачет																		
Б2.В.04.02(У)	Учебная практика: проектная практика	зачет с оценкой																		
4 семестр																				
Б1.Б.01.02	Философия	экзамен																		
Б1.Б.01.03	Иностранный язык	экзамен																		
Б1.Б.02.07	Прикладная механика	экзамен, курсовая работа																		
Б1.Б.03.03	Физическая химия	экзамен																		
Б1.Б.03.05	Органическая химия	экзамен																		
Б1.В.01	Процессы и аппараты химической технологии	зачет, курсовая работа																		
Б1.В.03	Науки о Земле	экзамен																		
Б1.В.16	Элективные курсы по физической культуре и спорту	зачет																		

Продолжение таблицы П6.2

Код	Дисциплина	Форма аттестации	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18
Б1.В.18	Экономика и прогнозирование промышленного природопользования	зачет																		
Б1.В.ДВ.01.01	Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии	экзамен																		
Б1.В.ДВ.01.02	Механизмы органических реакций	экзамен																		
Б2.В.04.02(У)	Учебная практика: проектная практика	зачет с оценкой																		
ФТД.03	Инновационные практики технологического предпринимательства	зачет с оценкой																		
ФТД.04	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии	зачет																		
5 семестр																				
Б1.Б.01.08	Безопасность жизнедеятельности	зачет																		
Б1.Б.01.09	Гражданская оборона	зачет																		
Б1.Б.03.04	Коллоидная химия	зачет с оценкой																		
Б1.В.01	Процессы и аппараты химической технологии	экзамен																		
Б1.В.02	Основы геоэкологии	зачет с оценкой																		
Б1.В.04	Рациональное природопользование	экзамен																		
Б1.В.07	Основы токсикологии и экологическое нормирование	зачет с оценкой																		
Б1.В.08	Химия окружающей среды	экзамен, курсовая работа																		
Б1.В.09	Экологический мониторинг	экзамен																		
Б1.В.17	Элективные курсы по физической культуре и спорту	зачет																		
Б1.В.19.02	Практико-ориентированный проект	зачет																		
ФТД.01	Углеводородное сырье на планете Земля	зачет																		

Продолжение таблицы П6.2

Код	Дисциплина	Форма аттестации	6 семестр																	
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18
Б1.Б.03.07	Общая химическая технология	экзамен																		
Б1.В.01	Процессы и аппараты химической технологии	экзамен, курсовой проект																		
Б1.В.06	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	экзамен, курсовая работа																		
Б1.В.10	Основы биотехнологии	экзамен																		
Б1.В.16	Техногенный и экологический риск	зачет с оценкой																		
Б1.В.17	Элективные курсы по физической культуре и спорту	зачет																		
Б1.В.19.02	Практико-ориентированный проект	зачет																		
Б1.В.ДВ.02.01	Защита воздушной среды	зачет с оценкой																		
Б1.В.ДВ.02.02	Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	зачет с оценкой																		
Б2.В.01(П)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	зачет с оценкой																		
Б2.В.02(Н)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	зачет с оценкой																		

Продолжение таблицы П6.2

Код	Дисциплина	Форма аттестации	7 семестр																	
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18
Б1.В.05	Промышленная экология	экзамен																		
Б1.В.11	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза	зачет с оценкой																		
Б1.В.12	Техника защиты окружающей среды	экзамен, курсовой проект																		
Б1.В.14	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов	зачет с оценкой																		
Б1.В.19.02	Практико-ориентированный проект	зачет с оценкой																		
Б1.В.ДВ.03.01	Очистка сточных вод	экзамен																		
Б1.В.ДВ.03.02	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах	экзамен																		
Б1.В.ДВ.05.01	Применение электронно-вычислительных машин в профессиональной деятельности	зачет																		
Б1.В.ДВ.05.02	Эксплуатация профессиональных программных продуктов	зачет																		
Б1.В.ДВ.06.01	Основы природоохранного законодательства	зачет с оценкой																		
Б1.В.ДВ.06.02	Основы экологической сертификации	зачет с оценкой																		
ФТД.02	Хеометрика	зачет																		

Продолжение таблицы П6.2

Код	Дисциплина	Форма аттестации	8 семестр																	
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18
Б1.В.13	Экологический менеджмент и экологическое аудирование	зачет																		
Б1.В.15	Системы управления химико-технологическими процессами	зачет																		
Б1.В.ДВ.04.01	Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов	экзамен, курсовая работа																		
Б1.В.ДВ.04.02	Охрана недр и земель	экзамен, курсовая работа																		
Б1.В.ДВ.07.01	Системы автоматизированного проектирования и информационные технологии в промышленной экологии	зачет с оценкой																		
Б1.В.ДВ.07.02	Информационные технологии в управлении средой обитания	зачет с оценкой																		
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика: преддипломная практика	зачет с оценкой																		
Б3.Б.01	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	Защита ВКР в ГЭК																		

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Карты компетенций в составе ОПОП по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль (направленность) «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» (Приложение 1 к ОПОП) включают:

- описание этапов и уровней освоения компетенции;
- характеристику планируемых результатов обучения для каждого этапа и уровня освоения компетенции и показателей их проявления (дескрипторов): владений, умений, знаний (с соответствующей индексацией);
- шкалу оценивания результатов обучения (владений, умений, знаний) с описанием критериев оценивания.

Государственная итоговая аттестация формирует компетенции в соответствии с таблицей Пб.1, процедура оценивания выполнения и защиты ВКР реализуется поэтапно.

1 этап процедуры оценивания: предварительное оценивание ВКР. Производится руководителем ВКР. Оценивается уровень достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП), отдельно по каждому этапу выполнения ВКР, пояснительной записке ВКР, графической части ВКР.

Экспертной оценке руководителя подлежит сформированность отдельных дескрипторов и компетенций в целом. Шкала оценивания представлена в п. 2.2 ФОС.

Результат оценки отражается в отзыве руководителя ВКР и протоколе экспертизы соответствия уровня достижения студентом запланированных результатов выполнения ВКР (Приложения 3, 4 РПД).

2-й этап процедуры оценивания: оценка выполнения и защиты ВКР в ГЭК. Производится членами ГЭК. Оценивается уровень достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии с критериями и шкалами ФОС (таблица 6.3, и п. 2.2 ФОС) и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП), отдельно по пояснительной записке ВКР, презентационному материалу, защите ВКР (ответы на вопросы ГЭК).

Критерии оценки ВКР

Таблица Пб.3

№ п/п	Критерии	Оцениваемые компетенции
1	Актуальность тематики работы, научная новизна: использование знаний современных достижений науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; самостоятельное освоение новых методов исследования; самостоятельное приобретение с помощью информационных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-13
2	Качество анализа и решения поставленных задач: владение информацией о наиболее актуальных направлениях исследований в соответствии с тематикой работы; демонстрация глубоких профессиональных знаний в области, соответствующей профилю магистерской программы; умение анализировать научную литературу с целью выбора направления исследований по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18
3	Объём и качество проектной (экспериментальной) работы: знание теоретических основ и (или) владение навыками экспериментальной работы в избранной области (в соответствии с темой ВКР); качество проведенных расчетов; способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по оптимальному развитию работы	ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18
4	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе: владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований	ОК-7, ПК-14, ПК-17, ПК-18
5	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР: умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде выводов, отчетов и научных публикаций	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18
6	Качество оформления работы, научная грамотность текста ВКР: оформление работы в соответствии с установленными требованиями к структуре, содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ (правильный выбор размера полей, абзацного отступа; правильное оформление отдельных элементов текста – заголовков, таблиц, рисунков, диаграмм; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ПК-14, ПК-17
7	Оригинальность работы (по результатам проверки на объем некорректных заимствований, не менее 50 %)	ОК-4, ОК-7, ОПК-1, ПК-13
8	Графическая часть работы: соответствие содержания графической части материалу ВКР, уровень разработки чертежей и плакатов, логичность подачи материала, соотношение текстовой и графической информации	ОК-7, ПК-14, ПК-17
9	Полнота и точность ответов на вопросы ГЭК (защита ВКР): владение теоретическим материалом; распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18

2.2. Шкала оценивания сформированности компетенций

На этапе Государственной итоговой аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет руководителю ВКР и государственной экзаменационной комиссии оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 65 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

2.3. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Технологии обезвреживания и утилизации отходов, том числе разработка принципиальных технологических решений организации новых объектов.
2. Разработка новых и усовершенствование действующих установок водоподготовки для производственного водоснабжения.
3. Оценка воздействия промышленного предприятия на окружающую среду.
4. Оценка воздействия элементов городской среды на атмосферный воздух.
5. Разработка новых и усовершенствование действующих систем очистки сточных вод.
6. Направления использования попутного нефтяного газа.
7. Рекультивация техногенно нарушенных территорий, в том числе ликвидация последствий аварийных разливов нефти на поверхности почвы.
8. Системы обращения с отходами производства и потребления, в том числе с коммунальными отходами.
9. Разработка энергосберегающих схем подготовки скважинной продукции.
10. Экспериментальное изучение адсорбции паров летучих растворителей на стационарном слое адсорбента.
11. Разработка тест-системы для исследования токсичности отходов.
12. Мониторинг загрязнения окружающей среды.

Тематика выпускных квалификационных работ определяется в соответствии с основными направлениями работы кафедры и выдается непосредственно руководителями выпускной квалификационной работы индивидуально.

2.4. Перечень примерных вопросов на защите ВКР

1) Проверяемая компетенция: ОК-1 (способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции).

Примерные вопросы:

- опишите процесс постановки цели и формирования задач исследования;
- в чем заключается актуальность тематики ВКР?
- в чем заключается научная новизна (элементы научной новизны), практическая значимость результатов работы?
- какие положения выносятся на защиту?

2) Проверяемая компетенция: ОК-2 (способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции).

Примерные вопросы:

- приведите примеры развития отрасли (технологического процесса и т.п.) в соответствии с объектом ВКР;
- отразите исторический аспект решения проблемы энерго- и ресурсосбережения в рамках отрасли, в России и за рубежом.

3) Проверяемая компетенция: ОК-3 (способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности).

Примерные вопросы:

- оцените экономическую возможность и целесообразность практического внедрения результатов работы;
- сравните альтернативные материалы (реагенты, катализаторы и проч.) по цене.

4) Проверяемая компетенция: ОК-4 (способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности).

Примерные вопросы:

- какие нормативные документы регламентируют деятельность по обращению с отходами;

- какие разрешительные документы должны быть у организации, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду.

5) Проверяемая компетенция: ОК-5 (способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия).

Примерные вопросы:

- приведите примеры ведущих отечественных авторов и изданий, которые были использованы при выполнении работы;

- какие зарубежные научные издания были использованы при выполнении работы?

6) Проверяемая компетенция: ОК-6 (способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия).

Примерные вопросы:

- приведите примеры управленческих решений и действий, необходимых для практического внедрения результатов ВКР;

- охарактеризуйте ваши действия в коллективе при организации дальнейшего исследования (проектирования) по тематике ВКР.

7) Проверяемая компетенция: ОК-7 (способность к самоорганизации и самообразованию).

Примерные вопросы:

- оцените возможность и целесообразность практического внедрения результатов работы;

- охарактеризуйте направления дальнейшего исследования (проектирования) по тематике работы.

8) Проверяемая компетенция: ОК-8 (способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности).

Примерные вопросы:

- опишите методы и средства проведения производственной гимнастики в условиях объекта ВКР;

- приведите основные показатели физического здоровья для допуска на вредное производство (в условиях объекта ВКР).

9) Проверяемая компетенция: ОК-9 (способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС)).

Примерные вопросы:

- перечислите и охарактеризуйте основные факторы вредного воздействия на человека и средства защиты от них в условиях объекта ВКР;

- правила и нормы безопасного ведения трудовой деятельности в условиях объекта ВКР.

10) Проверяемая компетенция: ОПК-1 (способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности).

Примерные вопросы:

- приведите примеры ведущих отечественных авторов и изданий, которые были использованы при выполнении работы;

- какие зарубежные научные издания были использованы при выполнении работы?

- какие российские научные издания были использованы при выполнении работы?

- укажите критерии выбора определенной технологии, методики эксперимента (реагентов, катализаторов, адсорбентов, аппаратов и проч.).

11) Проверяемая компетенция: ОПК-2 (способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования).

Примерные вопросы:

- охарактеризуйте результаты работы с точки зрения проблемы энерго- и ресурсосбережения;

- какие методы математического моделирования применялись в работе?

- какие методы теоретического анализа объекта ВКР были использованы в работе?

- какие методы обработки экспериментальных данных были использованы в работе?

12) Проверяемая компетенция: ОПК-3 (способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы).

Примерные вопросы:

- охарактеризуйте результаты работы с точки зрения проблемы энерго- и ресурсосбережения;

- какие методы теоретического анализа объекта ВКР были использованы в работе?

- какие методы обработки экспериментальных данных были использованы в работе?

13) Проверяемая компетенция: ПК-13 (готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований).

Примерные вопросы:

- приведите примеры ведущих отечественных авторов и изданий, которые были использованы при выполнении работы;

- какие зарубежные научные издания были использованы при выполнении работы?

- какие российские научные издания были использованы при выполнении работы?

- укажите критерии выбора определенной технологии, методики эксперимента (реагентов, катализаторов, адсорбентов, аппаратов и проч.).

14) Проверяемая компетенция: ПК-14 (способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе).

Примерные вопросы:

- какие методы математического моделирования применялись в работе?

- какие методы теоретического анализа объекта ВКР были использованы в работе?

- какие методы обработки экспериментальных данных были использованы в работе?

- какие методы инструментального анализа применялись в работе?

- опишите методику проведения эксперимента;

- какое специализированное программное обеспечение применялось при выполнении ВКР?

15) Проверяемая компетенция: ПК-15 (способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты).

Примерные вопросы:

- какие методы обработки экспериментальных данных были использованы в работе?

- какие методы инструментального анализа применялись в работе?

- опишите методику проведения эксперимента;

- какое специализированное программное обеспечение применялось при выполнении ВКР?

- в чем заключается научная новизна (элементы научной новизны), практическая значимость результатов работы?

16) Проверяемая компетенция: ПК-16 (способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности).

Примерные вопросы:

- какие методы физического и математического моделирования применялись в работе?

- какое программное обеспечение применялось для математического моделирования?

17) Проверяемая компетенция: ПК-17 (способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий).

Примерные вопросы:

- охарактеризуйте результаты работы с точки зрения проблемы энерго- и ресурсосбережения;

- какое специализированное программное обеспечение применялось при выполнении ВКР?

18) Проверяемая компетенция: ПК-18 (способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем).

Примерные вопросы:

- охарактеризуйте результаты работы с точки зрения проблемы энерго- и ресурсосбережения;

- какое специализированное программное обеспечение применялось при выполнении ВКР?

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА

Вводная часть

ВКР обучающегося по программе бакалавриата (бакалаврская работа) – это самостоятельная и логически завершенная работа (проект, теоретическое или экспериментальное исследование), которая содержит анализ и (или) применение известных научных и (или) технических решений, технологических процессов, программных продуктов, включает проработку теоретических вопросов, описание экспериментальных исследований или решение задач прикладного характера.

При выполнении выпускной квалификационной работы, опираясь на полученные знания, умения, навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, обучающиеся должны показать свою способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Написание и оформление ВКР должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации [1-7].

1. Структура и содержание ВКР

Выпускная квалификационная работа, как правило, должна состоять из следующих частей:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Реферат (Аннотация);
- Перечень условных обозначений, символов, сокращений, принятых в работе;
- Введение
- Постановка задачи (определяется актуальность, формулируются цели и задачи исследования (проектирования), ставится конкретная задача и методы ее решения, отмечаются элементы новизны и практической ценности);
- Раздел (глава) 1. Обзор литературных источников;
- Раздел (глава) 2. Расчетная (экспериментальная) часть;
- Раздел (глава) 3. Обсуждение результатов;
- Заключение (выводы);
- Список использованных источников;
- Приложения.

Титульный лист является первым листом ВКР и выполняется по форме, приведенной далее. На титульном листе расписываются автор работы, научный руководитель, консультант (консультанты), нормоконтролер, заведующий кафедрой, утверждающий допуск к защите в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Справа от каждой подписи проставляют инициалы и фамилию лица, подписавшего выпускную квалификационную работу, ниже, под подписью – дату подписания. Дату подписания следует записывать арабскими цифрами, по две для числа, месяца и четыре для года.

Форма титульного листа ВКР

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет нефтетехнологический

Кафедра «Химическая технология и промышленная экология»

Заведующий
кафедрой _____ *Ф.И.О.*

« ___ » _____ 20__ года

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Обучающегося _____

(фамилия, имя, отчество, факультет, курс, группа)

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код, направление подготовки (специальности),

профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

направленность (профиль) образования)

На тему _____

(полное наименование темы в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР)

Руководитель
работы _____

(должность, ученая степень, звание, подпись, дата, фамилия, инициалы)

Консультант _____

(должность, ученая степень, звание, подпись, дата, фамилия, инициалы)

Консультант _____

(должность, ученая степень, звание, подпись, дата, фамилия, инициалы)

Нормоконтролер _____

(должность, ученая степень, звание, подпись, дата, фамилия, инициалы)

Студент _____

(подпись, дата, фамилия, инициалы)

Самара 20__ год

Реферат – краткая характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Реферат оформляется и размещается на отдельной странице. Заголовком служит слово «Реферат», расположенное симметрично тексту. Реферат в соответствии с ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) должен содержать:

- сведения об объеме квалификационной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;

- сведения о количестве и формате листов графической части работы;

- перечень ключевых слов; перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые раскрывают сущность работы; ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через точку с запятой;

- текст реферата, состоящий из следующих структурных частей: объект исследования или разработки; цель и задачи работы; инструментарий и методы проведения работы; полученные результаты; рекомендации или итоги внедрения результатов работы; область применения и предположения о применении результатов.

Объем реферата не должен превышать одной страницы.

Реферат в ВКР располагается перед содержанием и не вносится в него.

Если в работе принята специфическая терминология, а также употребляется мало распространенные сокращения, новые символы, обозначения и т.п., то их перечень должен быть представлен в работе в виде отдельного списка. Перечень должен располагаться столбцом, в котором слева приводят, например, сокращения, справа – его детальную расшифровку. Если в работе специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т.п. повторяются не более трех раз, перечень не составляют, а их расшифровку приводят в тексте при первом упоминании.

Содержание (оглавление) должно включать все заголовки до второго уровня, имеющиеся в выпускной квалификационной работе, в том числе: «ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ И ТЕРМИНОВ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ». В содержании перечисляют все приложения с их заголовками. В содержании все номера подразделов должны быть смещены вправо относительно номеров разделов.

Во **введении** обычно обосновывается выбор темы. Введение не должно занимать более 1-2 страниц текста.

В разделе «**Постановка задачи**» отражается актуальность работы, освещается история затрагиваемой проблемы, целесообразность разработки; определяются границы исследования (предмет, объект, рамки изучаемого вопроса), основная цель работы и подчиненные ей частные задачи, научная новизна, практическая значимость результатов, выносимые на защиту результаты, сведения об опубликовании результатов работы в открытой печати и т.п.

При **обзоре и анализе литературных источников** обучающемуся следует стремиться к последовательному изложению и обоснованию своей позиции по основным вопросам разрабатываемой темы, подкрепляя ее ссылками на работы тех авторов, которые ее разделяют, и, дискутируя с теми, у которых она отличается. В обзоре литературы каждая заимствованная точка зрения должна иметь ссылки на ее автора во избежание плагиата. Ссылаться можно только на те источники, которые изучены студентом лично. При прямом заимствовании текста из любых источников (цитирование) этот текст необходимо взять в кавычки. Количество цитат и их размеры должны быть минимальными. Любое изложение заимствованных положений также должно иметь ссылки на использованный источник. Необходимо помнить, что наличие плагиата является основанием для снятия работы с защиты. В тексте должно быть соблюдено единство терминологии.

По возможности первый раздел должен содержать краткий обзор современного состояния исследуемой проблемы (критический анализ изученной литературы и заключение по этому анализу), а также краткую историко-библиографическую справку по проблемам, близким к решаемой задаче. В этом разделе должно быть дано описание существующих

методов решения идеологически близких задач и проблем, существующих при их реализации.

В конечном итоге, содержание первого раздела определяется темой ВКР и должно быть направлено на обоснование поставленных во введении задач.

Глава, посвященная **обсуждению результатов**, является основной во всей работе. В ней приводится описание полученных результатов экспериментальной работы, теоретических и проектных расчетов, соотнесение их с литературными сведениями, подтверждение или опровержение предположений, сделанных при постановке целей и задач работы. Здесь проводятся доказательства и решения выдвинутых положений и задач, рассматриваются методы их решения, приводится наглядный иллюстративный материал в виде графиков, таблиц, диаграмм и т. д.

Изложение рекомендуется вести от первого лица множественного числа.

При анализе полученных результатов следует четко проводить грань между собственными и привлекаемыми данными, в том числе и из литературного обзора, сопоставлять их. На основании такого анализа соответствующий раздел должен быть завершен оценкой новизны и значимости полученных результатов.

В **заключении (выводах)** излагаются результаты и выводы ВКР в целом, формулируются практические рекомендации. Эта структурная часть подводит итог проделанной работе. Она имеет такое же существенное значение, как и введение и должна кратко обобщать все сделанное: какие ставились цели, что для их достижения сделано, какие ключевые результаты получены, и какое значение они имеют.

Выводы должны не просто констатировать факты проведения работ по тем или иным направлениям, а отражать основные результаты и акцентировать их новизну. Их следует формулировать максимально сжато и конкретно.

В случае, если материалы ВКР опубликованы в печати или докладывались на конференциях, в заключении необходимо перечислить названия этих конференций, указать их место и год проведения, а статьи и тезисы докладов внести в список использованных источников, указав их порядковые номера в тексте заключения.

Список использованных источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении ВКР. Список включает источники, расположенные в порядке упоминания в тексте работы или по алфавиту.

Список использованных источников показывает, насколько проблема исследована автором. Он должен содержать 10 – 20 источников. Включение в список литературы, которая не была использована, недопустимо. Список формируется на языке публикации в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.5-2008 [7].

В **приложения** могут быть вынесены те материалы, которые не являются необходимыми при написании собственно работы: калибровочные графики, промежуточные таблицы обработки данных, тексты разработанных компьютерных программ и т. д.

Приложения – это материал, уточняющий, иллюстрирующий, подтверждающий отдельные положения исследования и не вошедший в текст основной части. Его состав определяется замыслом исследователя. Виды приложений: изображения спектров, фотогафии, отчеты и т. п.

Как правило, приложения делаются в случае, когда их не менее двух. В «Приложении» выносятся материалы, на которые существуют ссылки в основном тексте. Связь этих частей работы обязательна. Каждому приложению присваивается номер. Приложения располагаются по порядку ссылки на них в тексте дипломной работы. Каждое приложение оформляется отдельно. В правом углу первой страницы пишется: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д. В «Приложении» не указываются результаты эксперимента; они входят непосредственно в текст. В «Содержании» указывается каждое из приложений под своим номером и со своим названием. В целом они не должны превышать 1/3 всего текста работы.

После приложений располагается выданное руководителем задание на ВКР с календарным графиком.

Рекомендованный объем ВКР по программе бакалавриата – 40-60 страниц стандартного печатного текста (без приложений).

2. Требования к оформлению ВКР

Написание и оформление ВКР должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации [1-7].

Общими требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключая возможность неоднозначность толкования;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

ВКР должна быть выполнена способом компьютерного набора и распечатана с одной стороны на листах белой бумаги формата А4 (размер 210 × 297 мм).

Текст работы должен быть выполнен через 1,5 межстрочных интервала. Минимально допустимая высота шрифта 1,8 мм (например, шрифт Times New Roman, кегль 12), предпочтителен кегль 14, гарнитура Times New Roman или Arial.

В процессе печатания или набора текста при переходе на следующую страницу не рекомендуется:

- отрывать одну строку текста или слова от предыдущего абзаца;
- начинать одну строку нового абзаца на заканчивающейся странице (новый абзац следует начинать на другой странице);
- отрывать название таблицы от самой таблицы.

Требования к полям: левое – 30 мм, правое – не менее 10 мм (рекомендуемое значение 15 мм), верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ составляет 1,27 см. Текст выравнивается по ширине.

Нумерация страниц работы должна быть сквозной и учитывать титульный лист (1 страница) и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем углу страницы; на титульном листе номер страницы не указывается, но он включается в общую нумерацию Иллюстрации и таблицы также включаются в общую нумерацию страниц.

Содержание работы структурируется по главам (разделам) и параграфам (подразделам). Главы и параграфы должны иметь заголовки. Заголовки глав выравнивают по центру, печатаются жирным шрифтом прописными буквами. Заголовки параграфов выравниваются слева, имеют абзацный отступ и печатаются жирным шрифтом строчными буквами, начиная с заглавной. Между названием главы и пунктом имеется одна свободная строка с 1,5 межстрочным интервалом, а также между пунктом и текстом. Текст заголовков, состоящих из нескольких строк, набирается с одинарным межстрочным интервалом.

В тексте ничего не подчеркивается, в конце заголовков точки не ставятся.

В оглавлении и по тексту заголовки глав и параграфов нумеруются арабскими цифрами. Номер параграфа состоит из номера главы и параграфа, разделенных точкой. Трехуровневое дробление заголовков (на подпараграфы) не рекомендуется и допускается только в виде обоснованного исключения.

Заголовки разделов «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» не нумеруются. Их следует располагать в середине строки, без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Заголовки подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной), без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел работы рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Таблицы размещаются в тексте после первого упоминания о них таким образом, чтобы сам текст таблицы можно было читать без поворота ВКР или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица имеет свой заголовок (название), который должен отражать ее содержание, быть точным и кратким. Заголовок таблицы пишется с прописной буквы, точка в конце названия не ставится. Переносы и сокращения слов в таблице не допускаются. Перед заголовком таблицы (слева, в той же строке): Таблица 1 и т.д. Подробные требования к оформлению таблиц представлены в п. 3 Методических указаний.

Иллюстрации создаются с использованием возможностей Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio, помощью графических редакторов (GIMP, FreeHand и др.) и включаются в текст ВКР, либо выполняются черной тушью или черными чернилами, для чего в тексте оставляется свободное пространство.

Размеры иллюстраций должны быть не менее 5×6 см и не более 14×18 см.

Иллюстрации должны содержать минимальное количество словесных обозначений, все пояснения следует вносить в подписи под ними.

Если иллюстрация представляет собой графическую зависимость, на которой имеется две или более кривых, то эти кривые обозначаются цифрами или буквами, значение которых поясняется в подписи к иллюстрации. В подписях под иллюстрациями не допускается воспроизведение небуквенных и нецифровых знаков, например, кружков, треугольников и т.д., использованных на иллюстрации.

Масштаб иллюстраций и всех обозначений на них должен быть таким, чтобы четко читался каждый знак.

Номер иллюстрации указывают под ней. Затем следует наименование иллюстрации. Точка в конце подписи к иллюстрации не ставится.

Иллюстрации вставляются в текст дипломной работы или размещаются на отдельных листах в порядке их обсуждения в тексте. Иллюстрации и фотографии, выполненные на листах меньшего, чем А4 формата или на прозрачном носителе, следует наклеивать по контуру на листы белой бумаги формата А4. Все рисунки должны иметь названия.

Использованные на них обозначения должны быть пояснены в подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки должны содержать после названия ссылки на источники этой информации.

Подробные требования к оформлению рисунков и диаграмм представлены в п. 4, 5 Методических указаний.

При подготовке графических файлов полезны следующие рекомендации:

- для растровых рисунков использовать формат TIF с разрешением 600 dpi, 256 оттенков серого;

- векторные рисунки должны предоставляться в формате программы, в которой они сделаны (CorelDraw, Adobe Illustrator, FreeHand);

- для фотографий использовать формат TIF не менее 300 dpi.

Для написания химических формул следует использовать специализированные редакторы (Symix Draw, ChemSketch), шрифт Times New Roman, размер букв – 10 пт, длина связи 0,5 см, толщина 1 пт. Формулы должны быть встроены в текст; ширина схемы не более 12,5 см. Громоздкие схемы могут быть размещены на отдельных листах, размер $12,5 \times 22,5$ см или $22,5 \times 12,5$ см.

При оформлении работы десятичные разряды отделяются запятой. Допустимо для этого использовать точку, но требуется придерживаться единообразия по всему тексту ВКР.

Следует различать записи приближенных чисел по количеству значащих цифр.

- следует различать числа 1,9 и 1,90. Запись 1,9 означает, что верны только цифры

целых и десятых. Истинное значение числа может быть, например 1,93 и 1,88. Запись 1,90 означает, что верны и сотые доли числа.

- запись 491 означает, что все цифры верны; если за последнюю цифру ручаться нельзя, то число должно быть записано $4,9 \times 102$ или $4,9 \cdot 102$.

Число, для которого дополнительно указывается отклонение, должно иметь последнюю значащую цифру того же разряда, что и последняя цифра отклонения: правильно – $19,49 \pm 0,02$, неправильно – $19,49 \pm 0,2$ или $19,4 \pm 0,02$.

Интервалы между числовыми значениями величин следует записывать таким образом: от 60 до 100, свыше 20 до 1000.

Математические формулы нумеруются арабскими цифрами в порядке их последовательности. Номера формул указываются напротив каждой из них с правой стороны в круглых скобках. Математические формулы следует выделять из текста свободными строками. Выше и ниже формулы должно быть вставлено не менее одной свободной строки. Если формула не умещается в одну строку, она должна быть перенесена после знаков равенства (=) или (\rightarrow), плюс (+), минус (-), умножения (\times) или деления (/) на другую. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они были даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова "где" без двоеточия (без абзацного отступа).

Стандартные физико-химические методы и связанные с ними термины, а также широко распространенные реагенты обозначаются в тексте общепринятыми аббревиатурами из заглавных букв русского алфавита. В формулах, на схемах и рисунках для обозначения следует пользоваться общепринятыми английскими аббревиатурами.

Используемые авторами нестандартные обозначения и сокращения поясняются в тексте при первом упоминании.

3. Оформление таблиц

Таблицы применяются для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей (параметров). Название (заголовок) таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Таблицы, включая их название, набираются шрифтом на один размер меньше, чем шрифт основного текста.

В соответствии с требованиями стандартов [3, 4] построение таблиц проводится по приведенным ниже правилам, иллюстрацией которых служат таблицы 1 и 2.

Над таблицей размещаются нумерационный и тематический заголовки. Слово «таблица» располагается с левого края самой таблицы в одну строку с ее заголовком. После названия (заголовка) таблицы точка не ставится. В случае необходимости название таблицы продолжается на нижележащей строке так, чтобы заголовок таблицы не выходил за линии, ограничивающие таблицу слева и справа. Перенос слов в заголовке таблицы не допускается.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, «Таблица П2.1»). Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица 2.1», если она приведена в разделе 2.

После слова «Таблица» и ее номера, перед названием таблицы ставится тире, до и после тире – один пробел. Шрифт таблицы, включая ее название, на 1 пт меньше, чем основного текста. Если текст работы набирается шрифтом с кеглем 14, то в таблицах используется кегль 12, т.к. кегль 13 не существует.

Таблица 1 – Параметры абсорбента

Параметры	Аппарат из легированной стали		Аппарат из углеродистой стали	
	верхняя часть	нижняя часть	верхняя часть	нижняя часть
1. Температура, °С	20	40	20	35
2. Давление, МПа	0,4	0,41	0,35	0,36
3. Объемный расход газа, м ³ /с	4,1	4,3	4,1	4,3

Боковик (графа для заголовков)
Графы (колонки)

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в его тексте, при этом следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце подзаголовков таблиц точки не ставятся. Заголовки и подзаголовки граф указываются в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничиваются линиями.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки и столбцы таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Разделять заголовки и подзаголовки боковиков и граф диагональными линиями не допускается.

Заголовки граф, как правило, записываются параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к документу.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или перенося на другую страницу. При этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Слово «Таблица» указывается один раз над первой частью таблицы, над другими частями с левого края пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в ее первой части нижняя горизонтальная линия, ограничивающая таблицу, не проводится.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяются буквенными обозначениями, установленными [б], или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например, *D* – диаметр, *H* – высота, *L* – длина.

Таблица 2 – Экспериментальные величины

Объемный расход воды $V \times 10^3, \text{ м}^3/\text{с}$	Давление на линии всасывания $P_{\text{вс}}$		Давление на линии нагнетания $P_{\text{н}}$		Мощность N , кВт
	по прибору, кгс/см ²	абсолютное, Па	по прибору, кгс/см ²	абсолютное, Па	
0,10	0,20	117200	2,10	304110	0,26
0,24	0,14	112000	2,05	299205	0,26
0,28	0,10	107910	2,00	196200	0,26
0,48	0,05	103005	1,90	186390	0,26
0,56	-0,02	96138	1,85	181485	0,26
0,62	-0,09	89271	1,80	176580	0,27

Параметры с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов.

Единица измерения физической величины (или ее обозначение), общая для всех данных в строке, указывается после ее наименования (таблицу 2). Допускается при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы физической величины.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины (или единицы измерения) указывается в заголовке (подзаголовке) этой графы, как это показано на примере таблицы 2.

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах измерения, их обозначения (или наименования) указываются в подзаголовке каждой графы.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и ссылки на нормативные документы не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из двух и более слов, при первом его повторении заменяется словами «То же», а далее вместо текста ставятся кавычки. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

4. Оформление рисунков

Рисунки должны быть выполнены в соответствии с требованиями [3-5].

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его (в приложении).

Рисунки, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например «Рисунок 5».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например «Рисунок П2.1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например «Рисунок 1.1».

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Наименование располагается после слова «Рисунок» и номера рисунка в той же строке, пояснительные данные – непосредственно под ним. Слово «Рисунок» и его название разделяются тире, до и после тире – пробел. Пояснительные данные и название иллюстраций набираются шрифтом на один размер меньше, чем шрифт основного текста.

Рисунок, название рисунка и подрисуночный текст обычно выравниваются по центру, причем по ширине название рисунка и подрисуночный текст не должны выходить за пределы поля рисунка.

На все иллюстрации документа должны быть приведены ссылки в его тексте, при этом следует писать слово «рисунок» с указанием его номера.

5. Оформление диаграмм

а) Общие требования

Диаграммы являются иллюстративными объектами документов, поэтому к ним предъявляются все требования к оформлению рисунков, приведенные выше.

Диаграмма – это графическое изображение функциональной зависимости двух и более переменных величин в системе координат. Диаграммы должны быть выполнены в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации [5]. Примеры изображения диаграмм приведены на рисунках 1-5.

Диаграмма может содержать наименования изображенных функциональных зависимостей, переменных величин и тому подобное и поясняющую часть (текстовую, графическую), в которой разъясняются примененные в диаграмме обозначения. Поясняющая часть должна располагаться под рисунком или на свободном месте поля диаграммы, но не выходить за ее границы (рисунки 1 и 2).

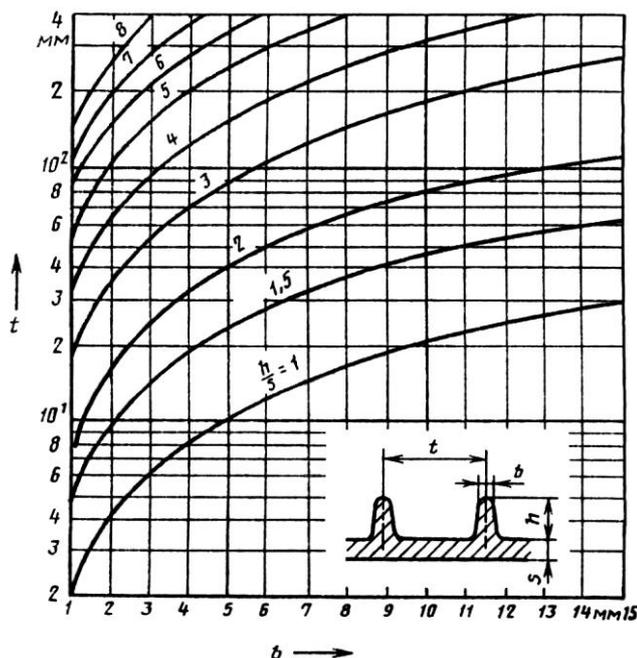


Рисунок 1 – Оформление диаграммы

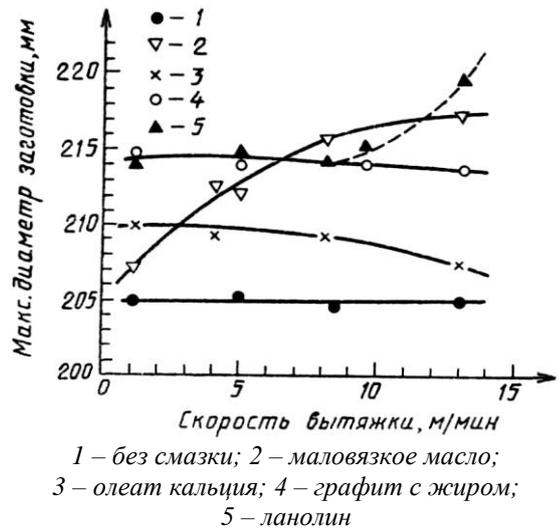


Рисунок 2 – Оформление диаграммы

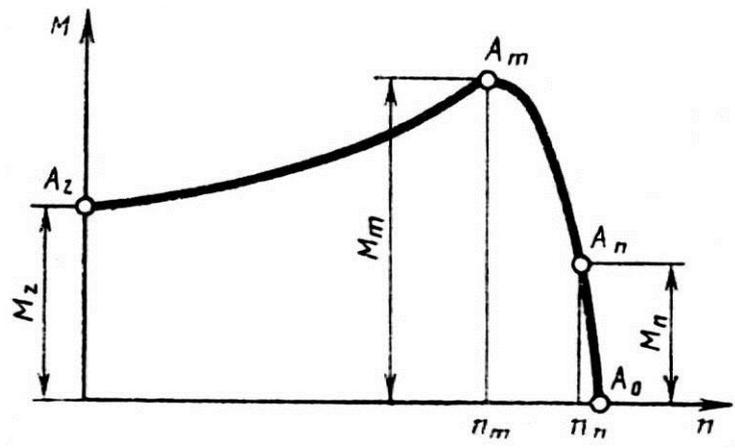


Рисунок 3 – Оформление диаграммы без шкал

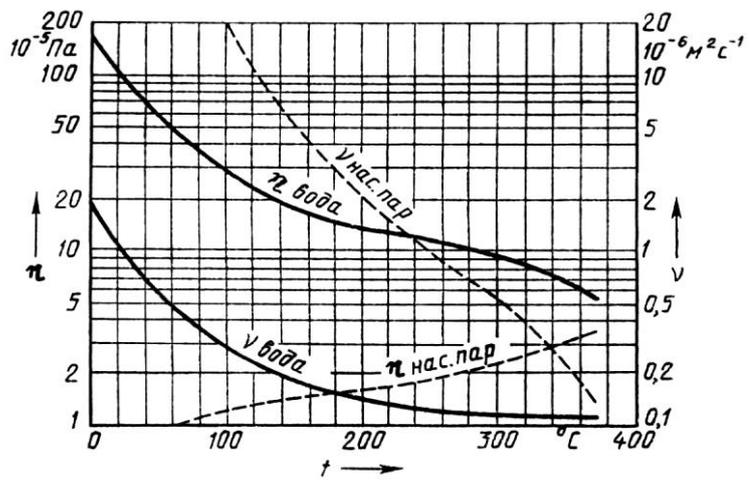


Рисунок 4 – Оформление диаграммы

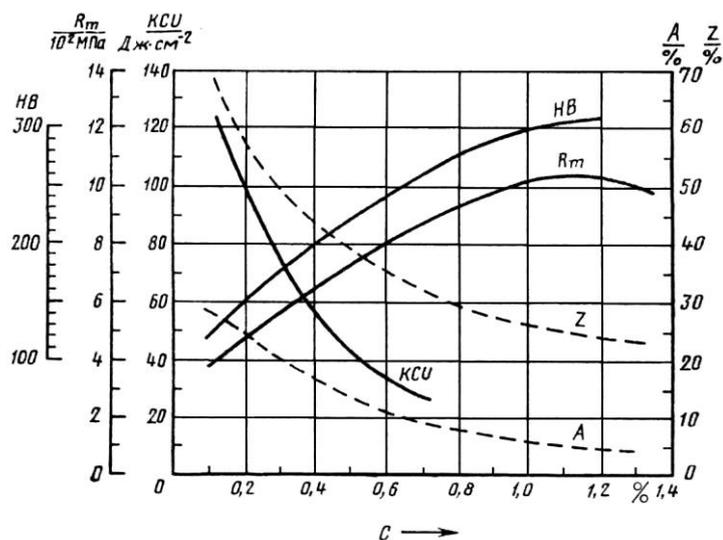


Рисунок 5 – Оформление диаграммы

б) Оси координат

Значения величин, связанных с изображаемой функциональной зависимостью, откладываются на осях координат в виде шкал.

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (оси абсцисс).

Допускается диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей выполнять без шкал значения величин. Такие диаграммы строятся во всех направлениях координат в линейном масштабе изображения (рисунок 3).

Оси координат в диаграммах со шкалами и без шкал следует заканчивать стрелками, указывающими направление возрастания значений величины (рисунки 2 и 3). В диаграммах со шкалами стрелки на осях координат должны располагаться за пределами шкал (рисунок 2), или же направление возрастания значений показывается самостоятельными стрелками после обозначения величины параллельно соответствующей оси координат (рисунки 1, 4 и 5).

в) Масштабы, шкалы и координатная сетка

В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, допускается использовать в качестве шкал как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы и прямые, расположенные параллельно координатным осям (дополнительные шкалы). Примеры таких диаграмм приведены на рисунках 4 и 5.

Координатные оси как шкалы значений изображаемых величин следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов:

- 1) координатной сеткой (рисунок 1 и 4);
- 2) делительными штрихами (рисунок 2);
- 3) сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (рисунок 5).

Дополнительные шкалы, расположенные параллельно координатной оси, разрешается разделять только делительными штрихами (рисунок 5).

Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал.

Частота нанесения числовых значений и промежуточных делений шкалы выбирается с учетом удобства пользования диаграммой.

Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинять (рисунки 2 и 5).

Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально.

Многочисленные числа предпочтительно выражать как кратные 10^n , где n – целое число. Коэффициент 10^n указывается для данного диапазона шкалы (рисунок 1).

з) Линии и точки

Точки диаграммы, полученные путем измерений или расчетов, допускается наносить графически, например, в виде кружка, крестика и т.п. Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы (рисунок 2).

На поле диаграммы не допускается пересечение надписей и линий. При недостатке места следует прерывать линию (рисунки 1 и 4).

д) Обозначение величин

Переменные величины следует указывать одним из следующих способов:

- символом (рисунки 1, 3-5);
- наименованием (рисунок 2);
- наименованием и символом;
- математическим выражением.

В диаграммах со шкалами обозначения величин требуется размещать у середины шкалы с ее внешней стороны (рисунки 1, 3-5), а при объединении символа с обозначением единицы измерения – в виде дроби в конце шкалы у последнего числа (рисунок 5).

В диаграммах без шкал обозначения величин должны располагаться вблизи стрелки, которой заканчивается ось (рисунок 3).

Обозначения в виде символов и математических выражений следует ориентировать горизонтально (рисунки 1, 3-5), обозначения в виде наименований или наименований и символов – параллельно соответствующим осям (рисунок 2).

В случаях, когда в общей диаграмме строятся две и более функциональные зависимости, у линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования и символы соответствующих величин или их порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы (рисунок 2).

е) Нанесение единиц измерения

Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

- 1) в конце шкалы между ее последним и предпоследним числами (рисунки 1, 4 и 5); при недостатке места допускается не наносить последнее число;
- 2) вместе с наименованием переменной величины после запятой (рисунок 2);
- 3) в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой – обозначение переменной величины, в знаменателе – обозначение единицы измерения (рисунок 5).

6. Рекомендации к подготовке доклада и презентационного материала (графическая часть) ВКР

На защите студент докладывает результаты выпускной квалификационной работы. Для иллюстрации текста доклада рекомендуется создание презентации с использованием возможностей Microsoft PowerPoint, которая представляет графическую часть ВКР по программе бакалавриата.

Графическая часть ВКР должна включать чертежи или плакаты (схемы, таблицы, графики). Основные требования к выполнению чертежей и плакатов представлены в [1, 2, 9].

Поле чертежа (плаката) ограничивается рамкой, основная надпись располагается в правом нижнем углу [8]. Размеры, форма и порядок заполнения основной надписи должны соответствовать требованиям стандартов ЕСКД [2, 8].

Создание презентации состоит из трех этапов:

- планирование презентации – многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала;
- разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации;
- репетиция презентации – проверка и отладка созданной презентации.

Длительность доклада не должна превышать 15 минут. В сообщении студент должен кратко отразить:

- цель работы;
- предпосылки исследования или проектирования;
- обоснование принятых проектных решений (выбранных методов исследований);
- изложение основных результатов работы, их обсуждение;
- краткие выводы по тем результатам работы, которые определяют ее практическую значимость, степень и характер новизны.

В конце доклада целесообразно упоминание об опубликовании результатов ВКР в открытой печати, участии защищающегося в конференциях, конкурсах по тематике ВКР, его достижениях (награды, призовые места и т.п.).

Список использованных источников

1. СТП СамГТУ 021.205.2-2003. Комплексная система управления эффективностью и качеством деятельности ВУЗа. Выпускные квалификационные работы. Составление и оформление пояснительной записки. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2003. – 18 с.
2. СТП СамГТУ 021.205.3-2002. Комплексная система управления эффективностью и качеством деятельности ВУЗа. Выпускные квалификационные работы. Выполнение графических документов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2002. – 27 с.
3. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
4. Р 50-77-88. Рекомендации. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения диаграмм. Введены в действие 01.01.1989 года.
5. ГОСТ 2.321-84. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные.
6. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
7. ГОСТ 2.104-2006. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
8. ГОСТ 2.701-2008. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению