

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе СамГТУ

О.В. Юсупова  
 2018 г.  
 м.п.

**ПРОГРАММА**  
**БЗ. ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
 БЗ.Б.01 (Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 БЗ.Б.02 (Д) Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной  
 квалификационной работы

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Квалификация выпускника	бакалавр
Профиль (направленность)	Химическая технология органических веществ (АБ)
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Технология органического и нефтехимического синтеза

Кафедра-разработчик рабочей программы      Технология органического и нефтехимического синтеза  
 (название)

Семестр	Трудоем- кость час./ з.е.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час	СРС, час.	Форма промежуточного контроля
8	108/3	-	-	-	-	108	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	216/6	-	-	-	-	216	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>Итого</b>	<b>324/9</b>	-	-	-	-	<b>324</b>	Государственная итоговая аттестация

Самара  
 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2.	НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ .....	4
3.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	4
4.	ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ЛИЦ, УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУ- ЧЕНИЕ .....	4
5.	Планируемые результаты обучения.....	5
6.	ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ.....	7
	6.1 Общие положения.....	7
	6.2 Выбор темы выпускной квалификационной работе .....	8
	6.3 Структура и содержание выпускной квалификационной работы .....	8
	6.4 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы.....	11
	6.5 Порядок допуска и подготовка к защите выпускной квалификационной работы .....	13
	6.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы и её результаты .....	14
7.	ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН (ИТОГОВЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ) .....	15
	7.1 Общие положения .....	15
8.	ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
9.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР- НЕТ» .....	16
10.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
11.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
	Дополнения и изменения к рабочей программе .....	18
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	19
	Приложение 2. Фонд оценочных средств .....	20
	Приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студента .....	29
	Приложение 4 .....	31
	Приложение 5 .....	32
	Приложение 6 .....	34
	Приложение 7 .....	35
	Приложение 8 .....	36
	Приложение 9 .....	37

## **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 18.03.01 Химическая технология.

ГИА включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР – дипломного проекта бакалавра), включая подготовку к процедуре защиты 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 обучающемуся квалификации (степени) бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профилю «Химическая технология органических веществ».

Общая трудоемкость ГИА по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Программа разработана в соответствии с действующими нормативными документами: Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, Положением П-182 «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СамГТУ», утвержденным решением ученого совета от 30.10.2015 г. (протокол № 3), Положением П-201 «О выпускной квалификационной работе обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в СамГТУ (в новой редакции)», утвержденным решением ученого совета от 29.04.2016 г. (протокол № 9), Положением П-152 «О проверке выпускных квалификационных работ обучающихся ФГБОУ ВО «СамГТУ» на наличие заимствований», утвержденным решением ученого совета от 02.04.2015 г. (протокол № 8).

## **3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач и к продолжению обучения в магистратуре.

Целью ГИА является систематизация знаний, умений и навыков, компетенций, сформированных в процессе обучения и определение способности выпускника к самостоятельному применению их при решении профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология и ОПОП по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, по профилю «Химическая технология органических веществ».

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ЛИЦ, УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ**

Обучение по профилю «Химическая технология органических веществ»; по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология обеспечивает формирование профессиональных компетенций и навыков в области химической технологии. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата включает: методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью

физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения; создание, технологическое сопровождение и участие в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- Производственно-технологическая;
- Научно-исследовательская.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа прикладного бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

**Производственно-технологическая деятельность:**

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- Эксплуатация и обслуживание технологического оборудования;
- Управление технологическими процессами промышленного производства;
- Входной контроль сырья и материалов;
- Контроль соблюдения технологической дисциплины;
- Контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- Исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- Освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; участие в работе по наладке, настройке, и опытной проверке оборудования и программных средств;
- Проверка технического состояний и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- Приемка и освоение вводимого оборудования;
- Составление заявок на оборудование и запасные части подготовка технической документации на ремонт;

**Научно-исследовательская деятельность:**

- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- Проведение экспериментов по заданного методике, составление описания проводимых исследований и анализ из результатов;
- Подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций;
- Составление отчета по выполненному заданию, участие по внедрении результатов и разработок;
- Проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

Общий уровень подготовки бакалавра оценивается по результатам защиты дипломного проекта.

## **5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОПОП.

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций ОПОП.

Таблица 1

**Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Шифр компетенции	Наименование компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>	
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
ОК-8	Способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ОПК-4	Владеть пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасность и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
ОПК-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОПК-6	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
<b>Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая и научно-исследовательская)</b>	
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-2	готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, про-

	водить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.
ПК-5	способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест
ПК-6	способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств
ПК-7	способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта
ПК-8	готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования
ПК-9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
ПК-16	Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-17	Готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
ПК-19	Готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Дескрипторы компетенций приведены в картах компетенциях ОПОП по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль «Химическая технология органических веществ».

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

### 6.1. Общие положения

Выпускная квалификационная работа (ВКР) обучающегося по направлению подготовки бакалавриата 18.03.01 Химическая технология – это самостоятельная и логически завершенная разработка (дипломный проект, теоретическое или экспериментальное исследование), направленная на системный анализ и применение известных научных и технических решений, технологических процессов, программных продуктов, предусматривающая решение задач прикладного характера в области химической технологии.

Тема ВКР - дипломного проекта бакалавра должна соответствовать выбранному профилю подготовки.

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

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач. Во всех случаях тема ВКР должна быть актуальной, а сама работа соответствовать современному уровню теоретической и методологической базы.

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

## 6.2 Выбор темы выпускной квалификационной работе

Выбор темы ВКР производится на основании имеющегося на кафедре утвержденного примерного перечня тем ВКР. Перечень является примерным, и обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки, а также выбрать руководителя, не являющегося сотрудником кафедры по согласованию с заведующим профилирующей кафедры.

В срок, установленный заведующим кафедрой, обучающийся может представить на кафедру заявление об утверждении темы ВКР (приложение 4). В случае, если в указанный срок заявления от обучающегося не поступило, ему утверждается тема ВКР, предложенная выпускающей кафедрой.

Тематика выпускных квалификационных работ представлена в фонде оценочных средств (Приложение 1).

После утверждения темы научный руководитель выдает обучающемуся задание на выполнение ВКР (Приложение 5). 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 6) – график выполнения отдельных разделов работы, срок представления законченной работы на кафедру.

## 6.3. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

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

- Титульный лист;
- Техническое задание;
- Содержание;
- Реферат (Аннотация);
- Введение (формулируются цели и задачи исследования, ставится конкретная задача и методы ее решения, отмечаются элементы новизны и практической ценности);
- основная часть, содержащая, обычно, от 3 до 5 разделов (глав);
- Выводы;
- Список использованных источников;
- Приложения

**Титульный лист** является первым листом ВКР и выполняется по форме, приведенной в приложении 7. На титульном листе расписываются автор работы, научный руководитель,

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.

**Техническое задание** содержит основные заданные результаты обучения на проверку, которых направлены выполнение и защита ВКР, требования к ее структуре, перечень вопросов и заданий, подлежащих к выполнению и проработке в ходе выполнения ВКР; объем и структура ВКР, перечень консультантов по частям ВКР, необходимые исходные данные и требования к графическим и презентационным материалам. Утверждается заведующим кафедрой в сроки, установленные действующим законодательством в области образования.

**Содержание** 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 использованной литературы». В содержании перечисляют все приложения с их заголовками. В содержании все номера подразделов должны быть смещены вправо относительно номеров разделов.

**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 состоит 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 идет сразу после раздела «Содержание», но не выносится в содержание работы.

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.

Во **введении** обычно обосновывается выбор темы, ее актуальность, освещается история затрагиваемой проблемы, целесообразность разработки; определяются границы исследования (предмет, объект, рамки изучаемого вопроса), основная цель работы и подчиненные ей частные задачи.

Введение не должно занимать более 2-3-х страниц текста.

**Литературный обзор.** Задачей данного раздела является обоснование выбора метода ведения проектируемого процесса на основе критического анализа научных основ, изложенных в литературе. Раздел должен включать:

- химизм и механизм процесса;
- термодинамические характеристики реакций;
- кинетический анализ процесса;
- анализ применяемых катализаторов;

- анализ влияния различных факторов на выход целевого продукта;
- обоснование выбора технологической схемы процесса, конструкции основного аппарата и режима его работы.

В работе над данным разделом необходимо использовать наиболее широкий круг источников информации о процессе. Сюда относятся не только рекомендованная руководителем литература, но и периодическая литература и т. п.

**Описание технологической схемы.** Раздел должен включать полное описание движения всех технологических потоков процесса, описание аппаратного оформления процесса с указанием и обоснованием основных рабочих параметров. Кроме того, в разделе должна быть отражена работа системы автоматизации и сигнализации, предусмотренной данной технологической схемой.

**Характеристика сырья, готовой продукции, катализаторов.** Раздел выполняется в виде таблицы, в которой приводятся наименования реагентов и требования к ним, согласно ГОСТ, ТУ, СТП.

**Материальный баланс процесса.** Приводится полный расчет материального баланса процесса, включая баланс основного аппарата и характеристику всех материальных потоков, участвующих в процессе.

**Тепловой баланс процесса.** В разделе приводится расчет теплового баланса основного аппарата.

**Расчет и подбор основного оборудования.** В разделе дается полный расчет основного аппарата, теплообменника (холодильника, конденсатора), насоса, емкости и поверочный расчет остального оборудования, приведенного на технологической схеме.

**Конструктивно-механический расчет основного аппарата.** Приводится расчет толщины стенок и днищ основного аппарата, расчет опор и штуцеров. При необходимости выполняется расчет на ветровую нагрузку.

**Аналитический контроль производства.** Целью аналитического контроля производства является обеспечение устойчивой безаварийной работы и выпуска продукции в соответствии с установленными нормами. В разделе в табличном виде приводится список контролируемых параметров процесса с указанием допустимых норм, а также аналитические методы, применяемые для контроля.

**Системы контроля и управления производством.** В разделе должно быть приведено обоснование необходимости контроля производства, описание системы автоматизации в общем виде, выбор технологических средств автоматизации, описание системы автоматизации реакционного узла и спецификация на средства автоматизации. Выполнение данного раздела контролирует консультант по автоматизации производства.

**Утилизация отходов и охрана окружающей среды.** Приводится экологическое описание района; экологическое обоснование технологических решений; перечень выбросов в атмосферу, стоков и твердых отходов производства; применяемые методы охраны окружающей среды от загрязнений.

**Охрана труда и техника безопасности.** В этом разделе приводится анализ потенциально опасных и вредных производственных факторов; характеристика категорий помещений по взрывоопасности; класс опасных зон по пожаро- и взрывобезопасности; класс опасности химических веществ, участвующих в производстве; вопросы герметизации оборудования; применение предохранительных, сигнализирующих и ограждающих устройств; меры безопасности при пуске и остановке производства; санитарно-технические мероприятия; средства индивидуальной защиты и противопожарные мероприятия. Выполнение данного раздела контролирует консультант по охране труда и технике безопасности.

**Технико-экономический расчет.** Осуществляется экономический расчет себестоимости продукции, прибыли и рентабельности установки с учетом внесенных в проекте изменений (конструктивные изменения, повышение производительности и т.д.). Делается вывод об экономической целесообразности внесенных изменений. Выполнение данного раздела контролирует консультант по экономике промышленных предприятий.

**Заключение** должно содержать краткие выводы, оценку научно-технического уровня, анализ полученных результатов и технико-экономической эффективности выполненной работы. Заключение оформляется по правилам нового раздела, но не нумеруется, слово «За-

ключение» пишется строчными буквами, начиная с прописной. Объем заключения - не более двух страниц.

**Список использованных источников** должен содержать перечень источников, использованных при выполнении ВКР. Список включает источники, расположенные в порядке упоминания в тексте работы. Сведения приводятся в соответствии с ГОСТ 7.1.- 2003.

Список использованной литературы показывает, насколько проблема исследована автором. Включение в список литературы, которая не была использована, недопустимо. Список формируется на языке выходных сведений: автор (фамилия, инициалы), название источника, место издания, издательство, год издания, количество страниц. Сборники статей включаются по названию.

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, фотографии, отчеты и т.п.

Как правило, приложения делаются в случае, когда их не менее двух. В «Приложение» 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.

#### 6.4 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Написание и оформление ВКР должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации (с соблюдением основных положений Госстандартов).

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 согласно ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001 способом компьютерного набора и распечатки с одной стороны на листах белой бумаги формата А4 (размер 210 × 297 мм).

Рекомендуемый объем дипломного проекта бакалавра 80 страниц стандартного печатного текста (без приложений).

Текст работы должен быть выполнен через 1.5 межстрочных интервала. Минимально допустимая высота шрифта 1.8 мм (например, 12 шрифт TimesNewRoman), предпочтительно 13-14 шрифт.

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, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ составляет 1,27 см (5 знаков). Текст выравнивается по ширине.

Нумерация страниц работы должна быть сквозной и включать титульный лист и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем углу страницы; на ти-

тульном 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 и параграфам. Главы и параграфы должны иметь заголовки. Заголовки глав выравниваются по левому краю, печатаются жирным шрифтом прописными буквами. Заголовки параграфов 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 межстрочным интервалом 1.

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 при написании магистерской диссертации.

Заголовки разделов «ВВЕДЕНИЕ», «ВЫВОДЫ», «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 дипломной работы 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.

Иллюстрации создаются с использованием возможностей MicrosoftWord, MicrosoftExcel, MicrosoftVisio, помощью графических редакторов (GIMP, FreeHand и др.) и включаются в текст диссертации, либо выполняются черной тушью или черными чернилами, для чего в тексте оставляется свободное пространство.

Размеры иллюстраций должны быть не менее  $5 \times 6$  см и не более  $14 \times 18$  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 и поясняющие данные. 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.

При подготовке графических файлов полезны следующие рекомендации:

- а) для растровых рисунков использовать формат TIF с разрешением 600 dpi, 256 оттенков серого;
- б) векторные рисунки должны предоставляться в формате программы, в которой они

сделаны (CorelDraw, AdobeIllustrator, FreeHand);

в) для фотографий использовать формат TIF не менее 300 dpi.

Для написания физико-математических и химических формул следует использовать специализированные редакторы (SymixDraw, ChemSketch), шрифт TimesNewRoman, 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 × 22,5 см или 22,5 × 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  $4,9 \times 10^2$  или  $4.9 \cdot 10^2$ .

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 (\*) 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.

## **6.5 Порядок допуска и подготовка к защите выпускной квалификационной работы**

На завершающем этапе выполнения ВКР обучающиеся обязаны подготовить доклад, и презентационные материалы для представления ВКР на защите в ГЭК.

Выпускающая кафедра в обязательном порядке организуют 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 секретарю ГЭК законченную 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 (приложение 8) и рекомендует (не рекомендует) ВКР к

допуску к защите. Законченная ВКР на бумажном носителе с визами руководителя и консультантов представляется на нормоконтроль. ВКР 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. ВКР допускается к защите по согласованию с руководителем магистерской программы, которое оформляется соответствующей записью на титульном листе. После принятия решения о допуске ВКР к защите выпускник передает секретарю ГЭК оформленную ВКР с прилагаемыми отзывами на бумажном носителе и их электронные копии.

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

## **6.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы и её результаты**

Защита ВКР проводится группами по 10–12 человек 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.

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

После окончания выступления члены комиссии и присутствующие на защите задают защищаемому 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 и умения ориентироваться в вопросах специальности.

Затем слово предоставляется научному руководителю и/или рецензенту (при наличии). При их отсутствии зачитываются подготовленные ими материалы — отзыв и рецензия. С разрешения председателя ГЭК выступают члены ГЭК и присутствующие на защите.

Затем заключительное слово предоставляется докладчику в ответ на выступления. В заключительном слове докладчик отвечает на замечания рецензента и всех выступавших.

После заключительного слова председатель ГЭК выясняет, есть ли замечания по процедуре защиты (при наличии — они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

На закрытом заседании, которое проводится после защиты всей группы магистрантов, ГЭК подводит итоги защиты ВКР. Общая оценка ВКР и ее защиты производится с учетом актуальности темы, научной новизны, теоретической и практической значимости результатов работы, оценки рецензента, 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. С учетом этого решения Совет факультета может рекомендовать таких студентов для поступления в магистратуру.

## 7. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН (ИТОГОВЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ)

### 7.1 Общие положения

Итоговый междисциплинарный экзамен представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ФГОС ВО.

Итоговый междисциплинарный экзамен проводится с целью проверки уровня и качества общепрофессиональной и специальной подготовки студентов и должен, наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, учитывать также общие требования к выпускнику, предусмотренные ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Итоговый междисциплинарный экзамен позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку выпускника для решения профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности.

Итоговый междисциплинарный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, разработанным выпускающей кафедрой.

При сдаче итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология студенту предлагается раскрыть содержание трех вопросов по следующим дисциплинам:

1. Теория химических процессов органического синтеза;
2. Оборудование процессов органического синтеза;
3. Технологические дисциплины: Технология органических веществ, Сырьевые процессы отрасли, Химия и технология высокомолекулярных соединений и др.

Сдача государственного экзамена проводится на заседаниях государственных экзаменационных комиссий, состоящих из научно-педагогического персонала вуза и лиц, приглашенных из сторонних организаций.

Перед государственными экзаменами проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утвержденной программы государственных экзаменов.

Трудоемкость подготовки студентов к государственному экзамену – 72 часа. Перечень вопросов и типовые задания Государственного экзамена представлены в фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 8. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Таблица 2

### Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ
<b>Основная литература</b>		
1	Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н.Н. Лебедев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2013. – 589 с. – ISBN 978-5-91872-035-6	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
2	Мейерс, Р.А. Основные процессы нефтепереработки: справ. / Р.А. Мейерс; пер. с 3-го англ. Изд., под ред.: О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова. – СПб.: Профессия, 2011. – 940 с. – ISBN 978-5-91884-028-3	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
3	Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учеб. Пособие / В.М. Потехин, В.В. Потехин. – 3-е изд. испр. и доп. – СПб.: Лань, 2014. – 887 с. [ЭБС издательства «Лань» - полнотекстовые издания тематических пакетов: математика, физика, теоретическая механика, инженерные науки]	ЭБС Лань
4	Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической техноло-	Учебный абонемент

	гии: Учебник для вузов. В 2-х книгах, 3-е изд. М.: Химия, 2002. 768 с.: ил.	НТБ СамГТУ
5	Тимофеев, В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. Пособие / В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. – 2-е изд., перераб. – М.: Вышк. шк., 2003. – 536 с. – ISBN 5-06-004367-7.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
6	Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учеб. для вузов / Ю.Д. Семчиков. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.-368 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
7	Данилов, А. М. Применение присадок в топливах / А. М. Данилов. - М. : Мир, 2005. - 287 с. : ил., табл. - ISBN 5-03-003726-8 (в пер.).	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
8	Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. М.: Химия, 2004.-455 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
9	Лебедев Н.Н., Манакон М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984, 375 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
<b>Дополнительная литература</b>		
10	Липович В.Г., Полубенцева М.Ф. Алкилирование ароматических углеводородов. М.: Химия, 1985. 271 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
11	Жоров Ю.М. Изомеризация углеводородов. М.: Химия, 1983. 300 с	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
12	Добавки к полимерам. Справочник. / Х. Цвайфель, Р.Д. Маер, М. Шиллер – С.-Пб.: Профессия. 2010. – 1144 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
<b>Учебно-методическая литература</b>		
13	Основы проектирования оборудования предприятий органического синтеза [Текст] : учеб. пособие / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Самар.гос.техн.ун-т; И.Л.Глазко, О.П.Гурьянова, Ю.А.Дружинина, С.В.Леванова. - Самара : [б. и.], 2008. - 143 с. : ил.,табл. - ISBN 978-5-7964-1091-2	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
14	С.В. Леванова, В.И. Аленин, Т.Н. Нестерова, А.Б. Соколов, Е.В. Ясиненко. Технология органических веществ. Учебное пособие с грифом УМО. Самара, 2008 г.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
15	С.В. Леванова, С.В. Липп Хлорорганический синтез. Процессы дегидрохлорирования. Учебное пособие Самара, СамГТУ 2008	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
16	С.В. Леванова, А.Б. Соколов. Хлорорганический синтез. Процессы хлорирования. Учебное пособие Самара, СамГТУ 2010 г	Учебный абонемент НТБ СамГТУ
17	Химические реакции полимеров. Учебное пособие. / С.Я. Карасева, В.С. Саркисова, Ю.А. Дружинина – Самара: СамГТУ, 2012. - 125 с.	Учебный абонемент НТБ СамГТУ

## 9. 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 ВО «СамГТУ» по логину и паролю.

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

## Перечень ресурсов сети «Интернет»

Таблица 2

№ п/п	Адрес сайта	Тип дополнительного информационного ресурса
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки. <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека «Наука и техника» <a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина <a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий ФГБОУ ВО «СамГТУ» <a href="http://lib.sumgtu.ru/">http://lib.sumgtu.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронно-библиотечная система Лань <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
7	Электронно-библиотечная система "IPRbooks" <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
8	eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека). Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> , свободный. Режим доступа: <a href="http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html">http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
9	Reaxys - базы структурного поиска по химии. Режим доступа: <a href="https://www.reaxys.com/reaxys/secured/search.do">https://www.reaxys.com/reaxys/secured/search.do</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
10	Химический факультет МГУ. Режим доступа: <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
11	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
12	ТехЛит.ру <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

Материальные ресурсы НТБ СамГТУ:

- учебные читальные залы;
- научный читальный зал;
- медицентр с доступом к сети Интернет;
- электронный читальный зал, электронный каталог;
- электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ;
- ресурсы сети Интернет.

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе Сам-  
ГТУ

\_\_\_\_\_  
О.В. Юсупова  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
М.П.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
**к рабочей программе государственной итоговой аттестации**  
по направлению 18.03.01 Химическая технология профилю «Химическая технология органи-  
ческих веществ», программа академического бакалавриата  
**на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

Изменения в РПД рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(номер протокола заседания кафедры)      (дата)      (подпись зав. кафедрой)      (расшифровка подписи)

Руководитель ОПОП  
18.03.01 Химическая технология

\_\_\_\_\_

(шифр наименование)      (дата)      (личная подпись)      (расшифровка подписи)

Ответственный по профилю  
«Химическая технология  
органических веществ»

\_\_\_\_\_

(шифр наименование)      (дата)      (личная подпись)      (расшифровка подписи)

Изменения в РПД одобрены на заседании методического совета химико-  
технологического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методического совета факультета \_\_\_\_\_

(личная подпись)      (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  
Технология органического  
и нефтехимического синтеза»

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)      (дата)      (личная подпись)      (расшифровка подписи)

**Аннотация рабочей программы  
по государственной итоговой аттестации**

направление 18.03.01 Химическая технология, профиль «Химическая технология органических веществ»

Государственная итоговая аттестация является частью блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология. Дисциплина реализуется на химико-технологическом факультете кафедрой «Технология органического и нефтехимического синтеза».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций у выпускника:

- общекультурных (ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- общепрофессиональных (ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6);
- профессиональных (ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20).

ГИА включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР – дипломного проекта бакалавра), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Содержание государственной итоговой аттестации охватывает круг вопросов, связанных с методами, способами и средствами получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов; с производством на их основе изделий различного назначения; с созданием, технологическим сопровождением и участием в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств продуктов основного и тонкого органического синтеза, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для Государственной итоговой аттестации обучающихся**

**Направление подготовки:** 18.03.01 Химическая технология

**Направленность ОПОП:** Химическая технология органических веществ

**Уровень высшего образования:** **бакалавриат**

**Программа академического бакалавриата**

**Факультет:** ХТФ

**Кафедра:** Технология органического и нефтехимического синтеза

**Разработчик:** Мартыненко Е.А.

## 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, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов 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).

Основными этапами формирования указанных компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий.

Таблица 1

### Паспорт фонда оценочных средств

п/п	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты (дескрипторы) обучения	Оценочные средства
1	2	3	4
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6; ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20	Вопросы государственного экзамена
2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6; ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20	Выполнение задания на ВКР, защита ВКР, отзыв руководителя ВКР

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Карты компетенций в составе ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» (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.

Результаты обучения по итогам государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

## Критерии оценки ВКР членами ГЭК

Показатель оценивания	Критерии оценивания
Актуальность рассматриваемых материалов и решений	использование знаний современных достижений науки при решении профессиональных задач; самостоятельное приобретение с помощью информационных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях.
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 ОПОП; умение анализировать научную литературу с целью выбора направления совершенствования производственных процессов
Объем и качество теоретической работы и анализа производственной документации*	знание теоретических основ и владение навыками экспериментальной работы в избранной области (в соответствии с темой магистерской диссертации); способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по оптимальному развитию работы
Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов производственной деятельности, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований
Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	умение представлять полученные результаты в виде выводов, отчетов и научных публикаций
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.
Оригинальность работы	по результатам проверки на объем некорректных заимствований, не менее 50 %

### 3. Типовые задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Примерная тематика выпускных квалификационных работ (дипломных работ бакалавра):

1. Алкилирование бензола пропиленом
2. Окисление изопропилбензола до гидроперекиси изопропилбензола
3. Разложение гидроперекиси изопропилбензола
4. Выделение товарного фенола
5. Гидрирование бензола
6. Окисление циклогексана кислородом воздуха
7. Оксимирование циклогексанона
8. Изомеризация н-пентана
9. Дегидрирование изопентана в изоамилены
10. Дегидрирование изоамиленов в изопрен
11. Пиролиз углеводородного сырья
12. Разделение пирогаза
13. Гидратация этилена
14. Первичная переработка природного газа. Деэтаннизация
15. Очистка нефтяного попутного газа
16. Центральная газофракционирующая установка
17. Изомеризация пентан-гексановой фракции
18. Изомеризация легких бензиновых фракций
19. Изомеризация парафиновых углеводородов
20. Каталитический риформинг
21. Каталитический крекинг
22. Гидроочистка дизельного топлива
23. Серноокислотное алкилирование изобутана бутиленом
24. Алкилирование фенола изобутиленом
25. Производство нитробензола
26. Дегидрирование изопропилбензола до  $\alpha$ -метилстирола

Примеры вопросов к государственному экзамену:

#### *Типовые задачи по дисциплинам «Оборудование процессов органического синтеза»*

1. На складе оборудования имеется кожухотрубчатый теплообменник, состоящий из 25 стальных трубок, диаметром 20x2 мм, длиной 1,5 м. Достаточно ли его поверхность для конденсации 400 кг/ч насыщенного пара ацетона если принять коэффициент теплопередачи равным 650 Вт/(м<sup>2</sup> \*К). Начальная температура воды, подаваемой в конденсатор 10<sup>0</sup>С, конечная меньше нормальной температуры кипения ацетона на 7<sup>0</sup>С. Конденсация ацетона ведется при атмосферном давлении, жидкий ацетон отводится при температуре конденсации.

2. Подобрать насос для перекачивания бензола при температуре 50<sup>0</sup>С из открытой емкости в аппарат, работающий под избыточным давлением 0,1 МПа. Расход спирта 1,2x10<sup>-2</sup> м<sup>3</sup> с<sup>-1</sup>. Геометрическая высота подъема спирта 20 м. Длина трубопровода на линии всасывания 40 м. На линии нагнетания имеются два отвода под углом 120<sup>0</sup> ( $\xi = 1,15$ ) и 15 отводов под углом 90<sup>0</sup> с радиусом поворота, равным 6 диаметрам трубы ( $\xi = 1,1$ ) и 2 нормальных вентиля ( $\xi = 4,5$ ). На всасывающем участке трубопровода установлено 2 прямооточных вентиля ( $\xi = 0,8$ ), имеется 6 отводов под углом 90<sup>0</sup> с радиусом поворота, равным 6 диаметрам трубы ( $\xi = 1,1$ ). Проверить возможность установки насоса на высоте 4 м над уровнем спирта в емкости. Длина трубопровода на линии нагнетания 32 м.

3. Колонна для ректификации жидкого воздуха покрыта слоем изоляции из шлаковаты, толщина стенки колонны 5мм. Температура внутренней стенки колонны  $-190^{\circ}\text{C}$ , а наружного слоя изоляции  $15^{\circ}\text{C}$ . Тепловые потери не должны превышать  $63,8 \text{ Вт/м}^2$ . Коэффициент теплопроводности стали  $46,5 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$ , шлаковаты  $0,076 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$ . Рассчитать толщину изоляции, если пренебречь термическим сопротивлением со стороны воздуха.
4. Рассчитать узел конденсации этан-этиленовой колонны. Состав паров, поступающих на конденсацию, мольн. %:  $\text{H}_2$  10;  $\text{CH}_4$  25,0;  $\text{C}_2\text{H}_4$  20,0;  $\text{C}_3\text{H}_8$  45,0. Количество паров  $170 \text{ кмоль/ч}$ . Режим работы конденсатора:  $P = 100 \text{ атм}$ ,  $t = 20^{\circ}\text{C}$ . Константы равновесия для данных веществ при рабочих условиях соответственно равны: водород -  $\infty$ , метан- 2,23, этилен -0,78, пропан – 0,18.
5. Определить температуру начала конденсации смеси паров, содержащей в мольных процентах: Бензол 20, Ацетон 20, Метанол 10, Этанол 50. При 4 ата.

*Вопросы по дисциплине «Теория химико-технологических процессов»*

1. В предконтактной зоне реактора дегидрирования изопентана в изоамилены скорость реакций крекинга выше скорости реакций дегидрирования, а в зоне контактирования - наоборот. Чем обусловлено указанное соотношение скоростей реакций? Дать детальный анализ способов повышения селективности процесса путем снижения глубины крекинга. Привести химизм реакций, протекающих в предконтактной зоне реактора и в зоне контактирования.
2. Адиабатический перепад температур в реакторе алкилирования фенола изобутиленом велик. Какими технологическими приемами можно уменьшить перепад температур? Аргументировать рекомендуемые решения. Привести химизм и механизм реакций, протекающих при получении 4-третбутилфенола алкилированием фенола изобутиленом. Объяснить роль термодинамики в выборе условий осуществления процесса.
3. Объяснить суть критических явлений, наблюдаемых при окислении углеводородов. Каковы способы снижения вероятности приближения процесса к критической области? Привести механизм деструктивного окисления н-бутана. В координатах «концентрация продуктов – время контакта» показать вид кинетических кривых накопления основного и побочных продуктов.
4. Какие продукты образуются при пиролизе пропана? Привести механизм процесса. В координатах «концентрация продуктов – время контакта» показать вид кинетических кривых накопления основного и побочных продуктов. Рекомендовать условия получения этилена пиролизом пропана. Аргументировать рекомендуемые условия.
5. В общем технологическом пространстве процесса получения фенола разложением ГПИПБ имеются зоны, в которых скорость реакций уплотнения молекул значительна. Чем обусловлено указанное положение? Для избранных Вами соединений привести химизм и механизм реакций уплотнения молекул. Дать детальный анализ способов повышения селективности процесса путем снижения глубины процессов уплотнения молекул.

*Вопросы технологических дисциплин*

1. Каталитический крекинг. Назначение процесса. Реакции, протекающие при каталитическом крекинге. Влияние параметров процесса на выход продуктов. Варианты технологического оформления процесса.
2. Изомеризация алканов C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub>. Химизм и механизм процесса. Катализаторы. Технологическое оформление процесса.
3. Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов. Получаемые продукты. Технологическое оформление реакционного узла. Принципиальная схема получения формальдегида.
4. При дегидратации этилового спирта можно получить этилен и диэтиловый эфир. Как различаются условия и технологическое оформление реакционных узлов при этом? Запишите уравнение для скорости и охарактеризуйте влияние исходной концентрации спирта на выход конечных продуктов.
5. Алкилирование ароматических соединений в ядро олефинами в присутствии апротонных кислот в качестве катализатора. Приведите химизм процесса и механизм алкилирования бензола пропиленом, обоснуйте оптимальные условия получения моноалкилбензола. Технологические особенности процесса алкилирования на AlCl<sub>3</sub>.
6. Производство метанола из синтез-газа. Области применения. Химизм, катализаторы процесса. Основные параметры процесса. Реакционные узлы синтеза метанола. Технологические аспекты.

Пример билета государственного экзамена приведен в приложении 9.

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

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по результатам экспертной оценки членов ГЭК отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.



ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+				+	+	+					
ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	+				+	+	+					
ОПК-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	+				+	+	+					
ОПК-4	Владеть пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, сознать опасность и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.		+										
ОПК-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией					+	+	+					+
ОПК-6	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий										+	+	
<b>Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая и научно-исследовательская)</b>													
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		+	+	+						+		
ПК-2	готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	+				+	+	+					+
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.			+							+		+
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические		+	+	+								

	средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.												
ПК-5	способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест										+	+	
ПК-6	способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств		+	+									
ПК-7	способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта		+	+				+					
ПК-8	готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования		+	+				+					
ПК-9	способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.		+	+				+					
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа				+					+			
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса		+	+									
ПК-16	Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+					+	+					
ПК-17	Готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов		+	+	+					+			
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+					+	+	+				
ПК-19	Готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	+					+	+	+				
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	+	+										

\* Оценки уровня освоения компетенций выставляется по пятибалльной шкале, положительной считается оценка «3» и выше.

Таблица 3

**Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Вопросы государственного экзамена	1 раз в конце последнего семестра, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетная книжка, учебная карточка
2	Выполнение задания на ВКР	1 раз в конце последнего семестра, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
	Отзыв руководителя ВКР	1 раз в конце последнего семестра, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, Отзыв руководителя ВКР
3.	Защита ВКР	1 раз в конце последнего семестра, устно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, протокол заседания ГЭК

**Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций***Процедура оценивания по результатам государственного экзамена.*

Государственный экзамен проводится в письменной форме по вопросам экзаменационного билета. Экзаменационный билет государственного экзамена включает три вопроса.

На написание ответов по билету выпускнику дается 4 часа, в течение которых записываются ответы на специальных листах, выдаваемых вместе с билетом. Члены государственной экзаменационной комиссии имеют право задавать устные вопросы по билету для выяснения самостоятельности подготовки к ответу и уточнения степени знаний выпускника.

Ответ выпускника на государственном экзамене оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Решение о соответствии компетенций обучающегося требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология принимается членами государственной экзаменационной комиссии персонально по каждому пункту.

Члены государственной экзаменационной комиссии выставляют оценки выпускнику по каждому вопросу билета и каждому дополнительному вопросу. Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В спорных случаях решение принимается большинством голосов, присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является решающим.

*Процедура оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы*

Выпускная квалификационная работа оценивается на основании:

1. Отзывы научного руководителя;
2. Решения государственной экзаменационной комиссии.

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены

государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной темы, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, владения теоретическим материалом, грамотности его изложения, проявленной способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его обосновать.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании (допускается присутствие научных руководителей выпускных квалификационных работ) обсуждаются результаты защиты и большинством голосов выносится решение – оценка.

Выпускная квалификационная работе вначале оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой направления подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В спорных случаях решение принимается большинством голосов, присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является решающим.

Оценки объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

По положительным результатам всех итоговых аттестационных испытаний государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавр по направлению 18.03.01 Химическая технология и выдаче диплома о высшем образовании.

#### **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 60% 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 40% 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 40% (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.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

#### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ВО ВРЕМЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Вопросы подготовки, оформления и защиты дипломного проекта, требования к оформлению пояснительной записки и графического материала, варианты выполнения ключевых разделов дипломного проекта, варианты расчетов основного и некоторого вспомогательного оборудования рассмотрены в учебном пособии «**Дипломное проектирование: подготовка, оформление и защита**» (Н.Н. Воденкова, Е.Л. Красных, С.В. Леванова, А.С. Леолько, А.Б. Соколов; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2007, 148 с.).

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется, как правило, на выпускающей кафедре.

Обучающийся начинает выполнение выпускной квалификационной работы с момента получения задания и в период выполнения выпускной квалификационной работы:

- работает над темой самостоятельно, выполняя теоретическую и расчетную (экспериментальную) часть исследования;
- следит за текущей и периодической отечественной и иностранной литературой по теме;
- самостоятельно планирует ежедневный объем работ;
- аккуратно ведет рабочие записи.

По предложению руководителя выпускной квалификационной работы, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы.

Консультантами по отдельным разделам выпускной квалификационной работы могут назначаться профессора и преподаватели высших учебных заведений, а также научные работники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий.

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

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

*Самостоятельная работа с теоретическим материалом*

Работа с учебной и научной литературой является неотъемлемой частью самостоятельной деятельности студента во время подготовки студентов к государственному экзамену и защите выпускной квалификационной работы. После изучения определенной темы по учебнику или учебному пособию, студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз разобраться в материале. Необходимо помнить, что недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. Важный критерий усвоения теоретического материала - прохождение тестирования по пройденному материалу.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах надо четко выразить, в чем испытываете затруднения, характер этого затруднения.

*Подготовка к государственному экзамену*

Подготовка к государственному экзамену: один из самых ответственных видов самостоятельной работы, и в то же время возможность сэкономить большое количество времени, если эту подготовку начинать заблаговременно. Надо правильно распределить силы, не только готовясь к самому государственному экзамену, но и позаботившись о допуске к нему. Наконец, необходимо выяснить условия проведения государственного экзамена, используя для

этой цели прежде всего консультацию: количество и характер вопросов, форма проведения (устно или письменно), возможность использовать при подготовке различные материалы и пособия (таблицы, схемы и т.д.).

При подготовке к государственному экзамену для более полной проработки материала необходимо пользоваться учебниками и учебными пособиями из списка основной литературы, рекомендованной по данному курсу, а также дополнительной учебной литературой.

#### **Рекомендуемая литература**

##### ***Основная литература***

1. Потехин В.М. Потехин В.В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: Учебник для ВУЗов - СПб.:Химиздат, 2005-2007 - 912 с. (3 экземпляра).
2. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М: Высшая школа, 2010. - 408 с.- 2 шт. (+22 шт. 2003 г.)
3. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. В 2-х книгах, 3-е изд. М.: Химия, 2002. 768 с.: ил. Экз. – 54.
4. Николаев А.Ф., Крыжановский В.К., Бурлов В.В. и др. Технология полимерных материалов: Учебное пособие – С.-Пб.: Профессия, 2011 – 533 с. Экз. – 5.
5. Данилов, А. М. Применение присадок в топливах / А. М. Данилов. - М. : Мир, 2005. - 287 с. : ил., табл. - ISBN 5-03-003726-8 (в пер.). Экз. – 5.
6. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учеб. для вузов / Ю.Д. Семчиков. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.-368 с. Экз. – 62.

##### ***Дополнительная литература***

1. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] : учеб. / Н. Н. Лебедев. - 3-е изд., перераб. - М. : Химия, 1988. - 589с. ( 43 + 66 шт.1981 года экземпляров)
2. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. М.: Химия, 2004.- 455 с. (153 экземпляра).
3. Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984, 375 с. (44 экземпляра)
4. Липович В.Г., Полубенцева М.Ф. Алкилирование ароматических углеводородов. М.: Химия, 1985. 271 с. (5 экземпляров).
5. Жоров Ю.М. Изомеризация углеводородов. М.: Химия, 1983. 300 с (6 экземпляров).
6. Добавки к полимерам. Справочник. / Х. Цвайфель, Р.Д. Маер, М. Шиллер – С.-Пб.: Профессия. 2010. – 1144 с. – Экз. – 3.

##### ***Методические пособия***

1. С.В. Леванова, В.И. Аленин, Т.Н. Нестерова, А.Б. Соколов, Е.В. Ясиненко. Технология органических веществ. Учебное пособие с грифом УМО. Самара, 2008 г. (40 экземпляров).
2. Н.Н. Воденкова, Е.Л. Красных, С.В. Леванова, А.С. Леолько, А.Б. Соколов. Дипломное проектирование: подготовка, оформление и защита. Учебное пособие Самара, СамГТУ 2007 г. (40 экземпляров).
3. И.Л. Глазко, О.П. Гурьянова, Ю.А. Дружинина, С.В.Леванова. Основы проектирования оборудования предприятий органического синтеза. Учебное пособие Самара, СамГТУ 2008, (45 экземпляров)
4. С.В. Леванова, С.В. Липп Хлорорганический синтез. Процессы дегидрохлорирования..Учебное пособие Самара, СамГТУ 2008 (35 экземпляров).
5. С.В. Леванова, А.Б. Соколов. Хлорорганический синтез. Процессы хлорирования. Учебное пособие Самара, СамГТУ 2010 г., (40 экземпляров).
6. Термодинамический анализ процессов органического синтеза [Текст] : учеб. пособие / Гос. образоват. учреждение высш. профес. образования Самар. гос. техн. ун-т; С.В. Леванова, Т.Н. Нестеров, И.А. Нестеров и др. - Самара : [б. и.], 2002. - 101 с. (41 экземпляр).
7. Химические реакции полимеров. Учебное пособие. / С.Я. Карасева, В.С. Саркисова, Ю.А. Дружинина – Самара: СамГТУ, 2012. - 125 с. Экз. – 30.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Заведующему кафедрой \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О. полностью)*

От студента \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О. полностью)*

обучающегося \_\_\_\_\_

*(курс, факультет группа)***ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*(название темы)*

Прошу назначить руководителем \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность<sup>1</sup>)**(личная подпись студента)*

Осуществлять руководство выпускной квалификационной работой студента \_\_\_\_\_ по указанной теме согласен.

*(Ф.И.О. студента)**(личная подпись руководителя)**(И.О. Фамилия)**(дата)***ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КАФЕДРЫ**

Тема выпускной квалификационной работы и кандидатура руководителя рассмотрены на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_ ) и признана \_\_\_\_\_ специальности (направлению подготовки).

*(соответствующей/несоответствующей)*

Секретарь кафедры \_\_\_\_\_

*(личная подпись)**(И.О. Фамилия)*

<sup>1</sup> Если руководитель ВКР не является работником ФГБОУ ВО «СамГТУ», то к заявлению следует приложить следующие документы руководителя: копии документов об образовании, данные паспорта, справку с места работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Студенту \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество, курс, факультет, группа)

Вид работы \_\_\_\_\_  
(бакалаврская работа, дипломная работа (проект), магистерская диссертация)

Тема \_\_\_\_\_

(полное название темы квалификационной работы, в соответствии с приказом об утверждении тематики ВКР)

Исходные данные (или цель работы) \_\_\_\_\_

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

Наименование вопроса	Достигнутые результаты освоения ОПОП
Теоретические основы проектируемого производства	
Выбор и обоснование технологической схемы процесса	
Описание технологической схемы	
Характеристика сырья, готовой продукции, катализаторов	
Расчет материального баланса процесса	
Расчет теплового баланса процесса	
Расчет основного и вспомогательного оборудования	
Аналитический контроль производства	
Система контроля и управления процессом	
Утилизация отходов и охрана окружающей среды	
Охрана труда и техника безопасности	
Технико-экономический расчет	

Перечень графического материала:

1. Технологическая схема процесса с автоматизацией – на листах формата А1, не менее 2х листов
2. Чертеж основного аппарата – на листах формата А1
3. Показатели экономической эффективности – на листах формата А1

Перечень презентационного материала:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Консультанты по разделам ВКР:

1. По технологической части \_\_\_\_\_

2. По разделу «Система контроля и управления процессом» \_\_\_\_\_

3. По разделу «Охрана труда и техника безопасности» \_\_\_\_\_

4. По разделу «Утилизация отходов и охрана окружающей среды» \_\_\_\_\_

5. По разделу «Технико-экономический расчет» \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание и должность, ф.и.о. консультанта)

Нормоконтролер:

\_\_\_\_\_  
(должность, ф.и.о. нормоконтролера)

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Задание согласовано и принято к исполнению.

**Руководитель**

\_\_\_\_\_  
(И. О. фамилия,)

\_\_\_\_\_  
(уч. степень, уч. звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

**Студент**

\_\_\_\_\_  
(И. О. фамилия)

\_\_\_\_\_  
(факультет, группа)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Тема утверждена приказом по СамГТУ № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Самарский государственный технический университет»

Химико-технологический факультет

Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

**Календарный план**  
 выполнения выпускной квалификационной работы

Студента \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество, курс, факультет, группа)

Вид работы \_\_\_\_\_  
 (дипломная работа (проект) бакалавра (специалиста), магистерская диссертация)

Тема \_\_\_\_\_

(полное название темы квалификационной работы, в соответствии с приказом об утверждении тематики ВКР)

№	Этапы выполнения ВКР	Дата (срок) выполнения		Отметка научного руководителя или заведующего кафедрой о выполнении
		план	факт	
1	Разработка структуры ВКР. Проведение литературного обзора	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	
2	Сбор фактического материала, выполнение расчетов	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	
3	Подготовка рукописи ВКР	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	
4	Доработка текста ВКР в соответствии с замечаниями научного руководителя	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	
5	Предварительная защита квалификационной работы на кафедре	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	
6	Ознакомление с отзывом научного руководителя	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	
7	Подготовка доклада и презентационного материала	_____ 20__ г.	_____ 20__ г.	

Студент \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ТОиНХС \_\_\_\_\_

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

Факультет \_\_\_\_\_  
 Кафедра \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
 (подпись) (ФИО)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## Выпускная квалификационная работа

Обучающегося \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество, факультет, курс, группа)

\_\_\_\_\_ (код, направление подготовки (специальности), 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)

Консультант \_\_\_\_\_  
 (должность, ученая степень, звание, подпись, дата, фамилия, инициалы)

Нормоконтролер \_\_\_\_\_  
 (подпись, дата, фамилия, инициалы)

Самара 20 \_\_ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра «Технология органического и нефтехимического синтеза»

## ОТЗЫВ руководителя выпускной квалификационной работы

на ВКР по теме « \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_»

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

обучающегося \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ гр., \_\_\_\_\_

(Ф.И.О. обучающегося)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

направленности (профилю) образования \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Вывод: представленная ВКР \_\_\_\_\_ основным требованиям, предъявляемым к ВКР и отраженным соответствующих локальных нормативных актах Университета и Программе государственной итоговой аттестации, и заслуживает оценки \_\_\_\_\_.

**Руководитель** \_\_\_\_\_  
(подпись) (должность, ученая степень, звание, Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра технологии органического и нефтехимического синтеза

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»,  
профиль «Химическая технология органических веществ»  
Факультет ХТ Семестр 8

1. Изамеризации н-пентана в изопентан осуществляют на цеолите, объем которого составляет  $10 \text{ м}^3$ . Объемная скорости жидкого сырья  $2,5 \text{ час}^{-1}$ , мольное соотношении водород : н-пентан = 4 : 1. Глубина превращения н-пентана составляет 60 %, селективность по изопентану 98% (для упрощения расчетов считать, что побочные продукты метан и бутан, причем метан после сепаратора высокого давления весь переходит в циркуляционный ВСГ, а бутан весь остается в жидкой фазе и выводится в месте с изопентаном). Плотность сырья (н-пентана)  $615 \text{ кг/м}^3$ . Концентрация водорода в циркуляционном газе 70% масс. Для поддержания постоянной концентрации водорода в реакторе, часть циркуляционного газа отдувают, а в реактор вводится «свежий» водород с концентрацией 100%. Определить количество «свежего» водорода вводимого в процесс, а также количество отдувок ВСГ.
2. В предконтактной зоне реактора дегидрирования изопентана в изоамилены скорость реакций крекинга выше скорости реакций дегидрирования, а в зоне контактирования - наоборот. Чем обусловлено указанное соотношение скоростей реакций? Дать детальный анализ способов повышения селективности процесса путем снижения глубины крекинга. Привести химизм реакций, протекающих в предконтактной зоне реактора и в зоне контактирования.
3. Заместительное хлорирование углеводородов. Назначение процессов, характеристика получаемых продуктов. Механизм процессов. Способы управления селективностью.

Утверждаю:

Заведующий кафедрой ТОиНХС \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.