

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. директора Инженерной школы  
природных ресурсов  
\_\_\_\_\_ Н.В. Гусева  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИЕМ 2017 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.03.01 Химическая технология</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химическая технология</b>	
Специализация		
Уровень образования	высшее образование — бакалавриат	
Заведующий кафедрой – руководитель научно- образовательного центра на правах кафедры Руководитель ООП		Е. А. Краснокутская
		О. Е. Мойзес

2020 г.

# 1. Паспорт государственного экзамена в форме Стандартизированного тестирования

## 1.1 Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые результаты обучения (РО):

Д1. «Общая химическая технология»

Д2. «Общая химия»

Д3. «Органическая химия»

## 1.2 Обобщенная структура государственного экзамена

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	P4	УК(У)-1.У12	Умеет осуществлять поиск, критически анализировать информацию
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	P9	УК(У)-4.В7	Владеет способностью делового общения на русском языке
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	P8	УК(У)-6.В3	Владеет возможностями и инструментами непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ОПК(У)-1	Способен и готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	P1	ОПК(У)-1.У24	Умеет выбирать способы и методы определения основных химических свойств веществ и материалов
ОПК(У)-2	Готов использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	P2	ОПК(У)-2.39	Знает об основных методах физического исследования свойств химических объектов, о строении вещества
ОПК(У)-3	Готов 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	P2	ОПК(У)-3.В11	Владеет опытом применения знаний о строении вещества в области определения свойств химических веществ и материалов
ОПК(У)-5	Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	P3	ОПК(У)-5.В9	Владеет навыками работы с литературой по заданной теме, выявляет проблематику, предлагает и обосновывает пути решения
ПК(У)-1	Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	P2	ПК(У)-1.37	Знает основные этапы технологического процесса и технические средства измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции
ПК(У)-2	Готов 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	P3	ПК(У)-2.34	Знает аналитические и численные методы решения различных технологических и проектных задач профессиональной деятельности
ПК(У)-4	Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	P4	ПК(У)-4.35	Знает теоретические основы разработки технологических процессов

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ПК(У)-9	Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Р6	ПК(У)-9.В3	Знает физико-химические законы протекания процессов в аппаратах химических производств
ПК(У)-10	Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Р3	ПК(У)-10.31	Знает методы идентификации и количественного определения сырья, материалов и готовой продукции химическими и физико-химическими методами
ПК(У)-11	Способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Р6	ПК(У)-11.31	Знает способы регулирования технологических параметров, влияние их изменения на технологический режим химического процесса
ДПК(У)-1	Способен планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	Р3	ДПК(У)-1.32	Знает физико-химические свойства основных классов органических веществ, методы их синтеза, механизмы ключевых реакций
ДПК(У)-3	Готов использовать знания фундаментальных физико-химических закономерностей для решения возникающих научно-исследовательских задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе, химических реакторов	Р2	ДПК(У)-3.31	Знает физико-химические основы расчета промышленных химических реакторов

### 1.3 Структура экзаменационного билета

№	Дисциплина или модуль	№ блока/темы	Содержательный блок (контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный тестовый балл за 1 одно задание
1	Общая химическая технология	1.1	Определения	3	1
		1.2	Формулы для расчета технологических критериев	3	1
		1.3	Физико-химические закономерности технологических процессов	6	1
		1.4	Химико-технологические системы	1	1
		1.5	Сырьевые ресурсы химических производств	5	1
		1.6	Химические реакторы	2	1
2	Общая химия	2.1	Классификация и номенклатура неорганических соединений	3	1
		2.2	Химические свойства простых и сложных веществ	3	1
		2.3	Основные понятия и законы химии	3	1
		2.4	Строение атома	3	1
		2.5	Периодичность свойств элементов, простых и сложных веществ	2	1
		2.6	Химическая связь	3	1
		2.7	Термохимия	3	1
		2.8	Химическое равновесие	3	1
		2.9	Химическая кинетика	3	1
		2.10	Электрохимические процессы	2	1
		2.11	Окислительно-восстановительные реакции	3	1
		2.12	Способы выражения концентрации растворов	3	1
		2.13	Свойства растворов электролитов и неэлектролитов	2	1
		2.14	Ионные реакции	2	1
		2.15	Гидролиз солей	2	1

3	Органическая химия	3.1	Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Изомерия органических веществ. Гомологи углеводородов	2	1
		3.2	Классификация органических веществ. Систематическая номенклатура	2	1
		3.3	Особенности химического и электронного строения алканов, алкенов, алкинов и их свойства. Виды гибридизации электронных облаков	7	1
		3.4	Ароматические углеводороды. Бензол, его электронное строение, свойства	4	1
		3.5	Реакции электрофильного замещения в аренах. Гомологи бензола	4	1
		3.6	Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Номенклатура. Строение. Способы получения. Химические свойства	4	1
		3.7	Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Строение. Способы получения. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения по С=О связи	4	1
		3.8	Одноосновные карбоновые кислоты и их производные	6	1
		3.9	Амины. Электронное строение. Способы получения. Химические свойства	4	1
		3.10	Галогенпроизводные соединения	3	1
<b>Итого:</b>				<b>100</b>	<b>100</b>

#### 1.4 Методика оценки

Экзаменационный билет состоит из заданий в тестовой форме, формируется по структуре согласно п. 1.3 и предоставляется тестируемому в электронном виде. Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам освоения, зафиксированным в ООП, и заданными компетенциями (п. 1.2)

В экзаменационном билете используются задания с выбором одного и нескольких правильных ответов, задания на установление последовательности, задания на установление соответствия и задания с кратким ответом в виде цифры (числа) или слова. Экзамен проводится в электронном виде в *on-line* режиме в назначенное время согласно расписанию. Длительность экзамена составляет 180 минут. Ответы экзаменуемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.5.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета становится доступен на ресурсе <http://exam.tpu.ru> не менее, чем за 3 месяца до начала экзамена. Руководитель ООП проводит консультацию для студентов по вопросам подготовки к государственному экзамену не позднее, чем за месяц до начала экзамена

#### 1.5 Критерии оценки

Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом, которое умножается на весовой коэффициент субтеста. Весовой коэффициент субтеста по дисциплине «Химия 1.1.» — 1,0; по дисциплине «Общая химическая технология» — 1,0; по дисциплине «Органическая химия» — 1,0. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Для заданий с множественным выбором выполняется правило частично верного оценивания.

Максимальный тестовый балл за экзамен равен 100.

Для пересчета в систему оценок: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно” используется шкала:

Итоговая оценка, баллы	0-54	55-64	65-69	70-79	80-89	90-95	96-100
Традиционная оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
Литерная оценка	F	C	C+	B	B+	A	A+

## 1.6 Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение Государственного экзамена

В ходе Государственного экзамена использование справочников и дополнительной методической литературы не допускается. Обучающимся раздаются стандартные черновики.

## 2. Паспорт выпускной квалификационной работы

### 2.1 Обобщенная структура защиты Выпускной квалификационной работы (ВКР)

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	P4	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	P7	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	P10	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	P9	Пояснительная записка к ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	P7	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	P8	Выполнение ВКР, подготовка к защите, доклад на защите ВКР
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	P8	Выполнение ВКР, подготовка к защите
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	P4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-1	Способен и готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	P1	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть» и «Инженерные расчеты»), ответы на вопросы
ОПК(У)-2	Готов использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	P2	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-3	Готов 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	P2	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Теоретическая часть»), доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-4	Владеет пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	P1	Выполнение ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-5	Владеет основными методами, способами и средствами	P3	Выполнение ВКР, графический

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
	получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией		материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-6	Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	P4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-1	Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	P2	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Теоретическая часть»), графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-2	Готов 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	P3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-3	Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	P1	Пояснительная записка к ВКР, графический материал, доклад на защите ВКР
ПК(У)-4	Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	P4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-5	Способен 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	P6	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-6	Способен налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	P6	Выполнение графической части ВКР, проведение инженерных расчетов
ПК(У)-7	Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	P6	Графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-8	Готов к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	P6	Графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-9	Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	P6	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть» и «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР
ПК(У)-10	Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	P3	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть» и «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР
ПК(У)-11	Способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	P6	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР
ПК(У)-21	Готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	P10	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР
ПК(У)-22	Готовность использовать информационные технологии при разработке проектов	P3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР
ПК(У)-23	Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	P4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), заключение
ДПК(У)-1	Способен планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы	P3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), заключение

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
	математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов		
ДПК(У)-2	Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	P8	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть», «Обзор литературы», «Аналитический обзор»), доклад на защите ВКР
ДПК(У)-3	Готов использовать знания фундаментальных физико-химических закономерностей для решения возникающих научно-исследовательских задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе, химических реакторов	P2	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть» и «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ДПК(У)-4	Готов использовать информационные технологии при разработке проектов	P4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Инженерные расчеты»), графический материал, доклад на защите ВКР
ДПК(У)-5	Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования на английском языке	P9	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть», «Обзор литературы», «Аналитический обзор»), доклад на защите ВКР

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

## 2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

## 2.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков</li> <li>– В работе решается достаточно сложная исследовательская задача</li> <li>– Глубокая степень проработки теоретического и практического материала, качество разработанных чертежей соответствует заданию, а оформление – соответствует требованиям ЕСТД и ЕСКД</li> <li>– Отзыв руководителя и рецензента не содержит замечаний</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы четко и аргументированно, свидетельствуют о полном владении материалом выпускной работы</li> </ul>	«Отлично»
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований</li> <li>– В работе решается исследовательская задача умеренного уровня сложности</li> <li>– Умеренная степень проработки теоретического и практического материала, качество разработанных чертежей соответствует заданию при наличии небольших замечаний, оформление имеет незначительные отклонения от требований ЕСТД и ЕСКД</li> <li>– Отзыв руководителя и рецензента не содержит существенных замечаний</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы недостаточно четко и/или недостаточно аргументированно, свидетельствуют о неполном владении материалом выпускной работы</li> </ul>	«Хорошо»
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки</li> <li>– В работе решается исследовательская задача невысокого уровня сложности</li> <li>– Невысокая степень проработки теоретического и практического материала, качество разработанных чертежей соответствует заданию, но имеет значительные отклонения от требований ЕСТД и ЕСКД</li> <li>– Отзыв руководителя и рецензента содержит замечания, но они не касаются полноты выполнения работы</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии содержат некоторые ошибки и заблуждения, свидетельствуют о слабом владении материалом выпускной работы</li> </ul>	«Удовл.»
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований,</li> <li>– В работе исследовательская задача не решена, либо решена с существенными ошибками</li> <li>– Низкая степень проработки теоретического и практического материала, качество разработанных чертежей не соответствует заданию при наличии больших замечаний, оформление имеет значительные отклонения от требований ЕСТД и ЕСКД</li> <li>– Отзыв руководителя и рецензента содержит большое количество существенных замечаний</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии содержат существенные ошибки и заблуждения, свидетельствуют о полном незнании материалов выпускной работы</li> </ul>	«Неудовл.»

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		В. М. Беляев
Доцент		Е.М. Юрьев
Доцент		О.Е. Мойзес



Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М. Кижнера  
(протокол № 12/17 от «22» июня 2017 г.).

Заведующий кафедрой –  
руководитель научно-образовательного  
центра на правах кафедры,  
д.х.н, профессор

\_\_\_\_\_ /Краснокутская Е.А./

**Лист изменений ФОС государственной итоговой аттестации:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОХИ (протокол)</b>
20___/___ учебный год	1. Изменены реквизиты ..... 2. .... 3. ...	От 00.00.2019 г. № _____