***На правах рукописи***

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра пищевой биотехнологии

**Методические указания**

**для государственной итоговой аттестации**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*18.03.01 Химическая технология*

(код и наименование направления подготовки)

*Химическая технология веществ и материалов*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Составители \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Попов В.П.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ханина Т.В.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры пищевой биотехнологии от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г. Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Попов В.П.

Методические указания являются приложением к рабочей программе Государственной итоговой аттестации зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
|  |
|  |

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 Общие положения | 4 |
| 2 Структура государственной итоговой аттестации | 4 |
| 3 Содержание государственного экзамена | 4 |
| 4 Выпускная квалификационная работа | 6 |

**1 Общие положения**

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

**2 Структура государственной итоговой аттестации**

Итоговая государственная аттестации по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология включает:

*- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;*

*- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.*

**3 Содержание государственного экзамена**

**3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена**

**«Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): УК-8, 11

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Человек и опасности. Воздействие опасностей на человека. Основы техносферной безопасности. Психофизиологические и эргономические основы безопасности защиты человека от опасностей.

**«Б1.Д.Б.5 Физическая культура и спорт»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): УК-7

Социально-биологические основы физической культуры. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Физическая культура в регулировании работоспособности. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания.

**«Б1.Д.Б.6 Русский язык и культура речи»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): УК-4

Коммуникативные качества русской речи. Культура письменной речи. Культура устной речи.

**«Б1.Д.Б.8 Социокультурная коммуникация»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): УК-5

Теория социокультурной коммуникации. Ресурсы и инструменты социокультурной коммуникации. Человек в пространстве современной социокультурной коммуникации. Социокультурная коммуникация в информационном обществе. Социокультурная коммуникация в профессиональной сфере.

**«Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-3; УК-11

Предмет и метод экономики. Основные формы общественного производства. Экономические системы и их национальные модели. Экономический рост и экономическое развитие.

**«Б1.Д.Б.23 Общая химическая технология»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-2, 4; УК-1

Характеристика химической технологии. Характеристика химического производства. Теоретические основы химической технологии. Производство неорганических веществ. Переработка химического топлива. Производство органических веществ. Производство полимерных материалов.

**«Б1.Д.Б.25 Технология и переработка полимеров»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-2, 4

Общие закономерности реакции полимеризации. Полимеры непредельных алифатических углеводородов и их производных. Полимеры непредельных ароматических углеводородов. Полимеры галогенопроизводных непредельных углеводородов. Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Полимеры сложных и простых виниловых эфиров. Классификация методов переработки пластмасс. Технологии переработки полимеров.

**«Б1.Д.Б.26 Технология химически стойких материалов»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-2, 4

Классификация и характеристика химически стойких материалов. Технология химически стойких материалов неорганического происхождения. Технология химически стойких материалов органического происхождения. Технология химически стойких композиционных материалов.

**«Б1.Д.Б.30 Моделирование химико-технологических процессов»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-2, 5; УК-1-2

Моделирование производства серной кислоты. Моделирование технологии связанного азота. Моделирование технологии минеральных удобрений. Моделирование производства силикатных материалов. Моделирование производства вяжущих материалов. Моделирование производства стекла. Моделирование производства керамических материалов. Моделирование электрохимических производств. Моделирование металлургии. Моделирование химической переработки топлива. Моделирование основного органического синтеза. Моделирование производства мономеров.

**«Б1.Д.В.1 Учебно-исследовательская работа студентов»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-8-10

Общие сведения о исследованиях в области химических производств. Методология исследования химических производств. Общие сведения о развитии научных представлений об исследованиях в области химических производств.

**«Б1.Д.В.2 Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-4-7

Основные закономерности производства синтетических биологически активных веществ (БАВ). Основные методы химических превращений, используемые при получении БАВ. Технология получения отдельных БАВ. Основы получения химико-фармацевтических препаратов. Технология получения отдельных химико-фармацевтических препаратов. Контроль качества лекарственных средств и фармацевтических субстанций. Основы технологии косметических средств. Ингредиенты для производства косметических средств. Контроль качества косметических средств.

**«Б1.Д.В.3 Промышленные основы химических производств»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-1-3, 11-14

Промышленные основы производства продуктов химической промышленности. Промышленные основы газоперерабатывающей отрасли. Промышленные основы производства продуктов деревоперерабатывающей отрасли. Промышленные основы производства силикатных продуктов. Промышленные основы производства минеральных удобрений, солей и щелочей. Промышленные основы производства продуктов нефтехимической отрасли.

**«Б1.Д.В.4 Оптимизация и интенсификация технологических процессов»**

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК\*-7-10

Процедура оптимизации. Методы одномерной безусловной оптимизации. Методы многомерной безусловной оптимизации. Методы условной оптимизации. Многокритериальная оптимизация.

**3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний**

На подготовку и сдачу Государственного экзамена студентам отводятся четыре дня (36 час), в соответствии с учебным планом. Указанное время используется для чтения студентам установочных лекций, самоподготовки студентов и сдачи Государственного экзамена.

Экзамен проводится в устной форме. Для сдачи Государственного экзамена отводится один день, начало экзамена в 9 00.

Для подготовки студентам отводится 2 часа. Студентам разрешается пользоваться справочной литературой, указанной ниже. Консультации студентов преподавателями и специалистами в день экзамена запрещены. Присутствие посторонних лиц при подготовке и сдаче экзамена не допускается.

Список справочной литературы, которой можно пользоваться на экзамене: Нормативно-техническая документация - ГОСТы, ОСТы, РСТ, ТУ, Нормы организации и ведения технологического процесса на предприятиях отрасли, справочники, альбомы нормалей технологического оборудования.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка выпускника на государственном экзамене формируется по итогам ответа на вопросы билетов и ответов на вопросы членов ГЭК по программе подготовки специалистов в соответствие с ГОС ВО специальности направлению 18.03.01 – Химическая технология. При этом оцениваются теоретические знания и практические умения выпускника, способность правильно выбирать наилучшие способы решения поставленной задачи, осуществлять выбор технологического оборудования, устанавливать режимы технологического процесса на каждом этапе, уметь проводить необходимые инженерные расчеты, используя справочную литературу:

оценка «отлично» - выставляется студенту, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает неточностей при ответе на вопросы, не испытывает затруднений при выполнении практических задач;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

**3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену**

1. Левенец, Т. В. Основы химических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 121 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\_all/9129\_20151105.pdf - ISBN 978-5-7410-1292-5](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9129_20151105.pdf%20-%20ISBN%20978-5-7410-1292-5).

2. Шурыгина, Л. И. Методы оптимизации химического эксперимента : учебное пособие / Л. И. Шурыгина, Э. П. Суровой. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Статистический анализ эксперимента — 2009. — 57 с. — ISBN 978-5-8353-0926-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30119>.

3. Шурыгина, Л. И. Методы оптимизации химического эксперимента : учебное пособие / Л. И. Шурыгина, Э. П. Суровой. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 2 : Регрессионный анализ и статистическое планирование эксперимента — 2011. — 66 с. — ISBN 978-5-8353-1171-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30120>.

4. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: в 2 кн: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - Кубан. гос. аграр. ун-т. - Москва: Юрайт, 2016. - (Бакалавр. Прикладной курс). Кн. 1: Химические методы анализа. - 2016. - 551 с.

5. Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа: учебное пособие / Е.А. Кириллова, В.С. Маряхина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 106 с.

6. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под общ. ред. А.А. Берлина. - 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2014. - 592 с. - ISBN 978-5-91884-056-6.

7. Перекрестова, Е. Н. Высокомолекулярные соединения [Текст]: учеб. пособие / Е.Н. Перекрестова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2012. - 115 с. - ISBN 978-5-4417-0048-1.

**3.4 Интернет-ресурсы**

- Химический портал. Режим доступа: <http://www.chemport.ru>. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.

- Композиты. Материалы и технологии. Режим доступа: http://www.carbon-info.ru/info/. На сайте представлена информация о композитных материалах, технологии их получении и свойствах.

- Центр композитных технологий. Режим доступа: <http://cct-kai.com/index.php/ru/>. На сайте представлены технологии композиционных материалов и конструкций из композитов, лабораторное оборудование для исследований и испытаний.

- Сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>. На сайте представлена справочная литература и информация по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

**4 Выпускная квалификационная работа**

**4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению**

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки и графических материалов, отражающих решение технических задач, установленных заданием на проектирование.

Пояснительная записка ВКР должна содержать 60 - 80 страниц текста, набранного через 1,0 интервала 14 шрифтом. Работа любого типа должна содержать титульный лист, лист задания, аннотацию на русском и английском языках, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, характеристикой основных источников и научной литературы, использованных в ВКР, основную часть (которая может делиться на параграфы и главы), заключение - содержащее выводы, библиографический список, приложение. В записку вкладывается лист нормоконтроля и отзыв руководителя. Оформление ВКР должно соответствовать требованиям, устанавливаемым стандартом организации - СТО 02069024.101-2015.

Графический материал ВКР должен содержать информацию, позволяющую оценить: постановку задачи; используемые технические решения; особенности объемно-планировочных решений; знание норм технологического проектирования и правил техники безопасности; экологическую проработку вопроса.

Графические материалы ВКР могут быть представлены в виде: технологических чертежей; схем технологического процесса; чертежей коммуникаций, аспирации и пневмотранспорта; таблиц, диаграмм, листингов программ и т.п. Объем графического материала должен быть не менее 6 листов формата А1.

Графические материалы ВКР выполняются в виде плакатов и должны способствовать полному раскрытию содержания работы при докладе.

По решению кафедры допускается уменьшение объема пояснительной записки и графического материала, если дипломник изготавливает какую-либо лабораторную установку, макеты и т.д.

**4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГЭК утверждается ректором университета.

К защите ВКР допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и программы.

Законченная ВКР, подписанная автором и консультантами, предъявляется руководителю. После просмотра руководитель подписывает титульный лист записки, и чертежи графической части и дает письменный отзыв с мотивированной оценкой проекта.

Выпускная квалификационная работа, до допуска к защите, проверяется на наличие заимствований в системе «Антиплагиат.ВУЗ». Решением Ученого совета факультета прикладной биотехнологии и инженерии определен минимальный уровень авторского текста в выпускных квалификационных работах обучающихся - 30%. Проверку осуществляет руководитель ВКР после ее завершения студентом. ВКР возвращается на доработку в том случае, если заимствования приводят к снижению уровня авторского текста менее 30%. Проверенная и оцененная работа вносится в Индекс Системы «Антиплагиат.ВУЗ», система формирует справку о проверке работы.

**4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проводится на заседании ГЭК, проводимом в университете. Секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю расчетно-пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего дипломник получает слово для доклада.

Время выступления студента по ВКР не должно превышать 10 минут. За это время в докладе необходимо изложить основную идею работы, отличие работы от известных решений. В докладе следует выделять главные вопросы без детализации частностей. В заключении следует отразить ценность достигнутых результатов, перспективность дальнейшего развития темы, экономическую эффективность от внедрения идей работы.

После окончания доклада члены ГЭК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Секретарь зачитывает отзыв руководителя. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут, а общее время ГЭК в один день - 6 часов.

**4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы**

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Члены ГЭК определяют оценку за ВКР по принятой 4-х бальной системе и выносят решение о присуждении выпускнику квалификации бакалавра по направлению 18.03.01 – Химическая технология.

Оценивается: важность темы для науки и производства; выполнение по заказу производства; наличие публикаций или изобретений по теме, выполнение проектных технических решений лично выпускником; проведение экспериментальных, лабораторных или производственных испытаний. И, таким образом, на основании этих и других данных формируется оценка соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО. Принимается также решение о возможности продолжения его обучения в магистратуре.