

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШХБМТ

М.Е. Трусова

«03» 07 2020 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии
Уровень образования	высшее образование – магистратура
Руководитель ООП	 А.Н. Пестряков

2020 г

1. Общая структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 18.04.01 Химическая технология (образовательная программа «Перспективные химические и биомедицинские технологии») включает подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и защита ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	+
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	+
УК(У)-3	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	+
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языках (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	+
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	+
УК(У)-6	Способен определить и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	+
ОПК(У)-1	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	+
ОПК(У)-2	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	+
ОПК(У)-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	+
ОПК(У)-4	Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез;	+
ОПК(У)-5	Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	+
ПК(У)-1	Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	+
ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	+
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	+
ПК(У)-18	Способность и готовность к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	+
ПК(У)-19	Готовность к разработке учебно-методической документации для реализации образовательных программ	+
ДПК (У)-1	Готовность к созданию химических соединений, материалов и изделий биомедицинского назначения и (или) их физико-химического анализа с учетом требований охраны здоровья и безопасности труда, защиты окружающей среды	+

2. Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

2.1. Содержание выпускной квалификационной работы

2.1.1. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимися работу, демонстрирующую уровень достигнутых результатов обучения.

2.1.2. 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

3.2. Порядок защиты выпускной квалификационной работы.

3.2.1. Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.2. Методика и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

3. Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

3.1. Основные источники:

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И. Б. Рыжков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-4207-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116011> (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Литвиненко, А. М.. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности : учебное пособие [Электронный ресурс] / Литвиненко А. М., Бурковский В. Л.. – 3-е изд., стер.. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 184 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/105984> (контент) (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Набатов, В. В. Методы научных исследований: введение в научный метод: учебное пособие / В. В. Набатов. – Москва: МИСИС, 2016. – 84 с. – ISBN 978-5-906846-13-6. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93679> (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности : учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> (дата обращения: дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0693-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107722> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1402-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/4312> (дата обращения 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Швалев Ю. Б. Общая химическая технология. Промышленные химико-технологические процессы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Б. Швалев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010 — 192 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m228.pdf> (контент) (дата обращения: 20.05.2020).
 8. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 208 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m38.pdf> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 9. Бёккер, Ю. Спектроскопия: руководство / Ю. Бёккер. — Москва : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73013> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 10. Конюхов, В. Ю.. Хроматография [Электронный ресурс] / Конюхов В. Ю.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 224 с.. — Химия.. — ISBN 978-5-8114-1333-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4044> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей
 11. Хрущёва И. В., Щербakov В. И., Леванова Д. С. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Электронный ресурс]. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 336 с — ISBN 978-5-8114-0914-3 Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 12. Сибаров Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102250> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 13. Medical instrumentation application and design. John G. Webster. - Published by Wiley India Pvt. Limited (2009). - 720p. <http://fa.bme.sut.ac.ir/Downloads/AcademicStaff/3/Courses/4/Medical%20instrumentation%20application%20and%20design%204th.pdf> (дата обращения: 20.05.2020)
 14. Белый, А. В. Инженерия поверхностей конструкционных материалов с использованием плазменных и пучковых технологий : монография / А. В. Белый. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 457 с. — ISBN 978-985-08-2140-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106674> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей
 15. Коваленко Л. В.. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 323 с. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70702 (дата обращения: дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 16. Ouellette R. J. Organic Chemistry / R. J. Ouellette, J. D. Rawn. — Amsterdam : Elsevier Inc, 2014. — 1240 p. — Текст : электронный // ScienceDirect. — URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128007808/organic-chemistry?via=ihub> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: в корпоративной сети ТПУ.
 17. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 4-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 753 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/66366> (дата обращения: 20.05.2020). —

Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Dimian A. C. Integrated Design and Simulation of Chemical Processes / A. C. Dimian, C. S. Bildea, A. A. Kiss. – Amsterdam: Elsevier, 2014. – 863 p. – (Computer Aided Chemical Engineering ; vol. 35). – Текст : электронный // ScienceDirect. – URL: <https://www.sciencedirect.com/bookseries/computer-aided-chemical-engineering/vol/35/suppl/C> (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
19. Витязь, П. А. Наноматериаловедение : учебное пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидинович, Д. В. Куис. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 511 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/65571> (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
20. Мандель, Б. Р. Педагогика : учебное пособие / Б. Р. Мандель. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-9765-1685-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125359> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2. Дополнительные источники:

1. Ершов, Ю. А. Основы биохимии для инженеров: учебное пособие / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2010. — 359 с. — ISBN 978-5-7038-3210-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106445> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г.. Общая химическая технология: учебник для вузов – 3-е изд., перер. – М.: Академкнига, 2003. – 528 с.
3. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99212> (дата обращения: 01.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Казицына, Лидия Александровна. Применение УФ-, ИК- ЯРМ-спектроскопии в органической химии : учебное пособие / Л. А. Казицына, Н. Б. Куплетская. — Москва: Высшая школа, 1971. — 264 с.: ил.. — Библиогр.: с. 213..
5. Кравцов А. В. Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти и газа: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов, Е. Н. Ивашкина, Е. М. Юрьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 144 с.— Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m308.pdf> (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Introduction to instrumentation and measurements. Robert B. Northrop. Published by Taylor & Francis Group. 2005. – 760p. <https://doc.xdevs.com/doc/Metrology/introduction-to-instrumentation-and-measurements-2-edition-by-robert-b-northrop.pdf> (дата обращения: 20.05.2020)
7. Уилсон К. . Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / Уилсон К. , Уолкер Д. ; Пер. с англ. канд. хим. наук Мосоловой Т.П.и канд. биол. наук Бозелек-Решетняк Е.Ю. Под ред. проф., д-ра хим. наук Левашова А.В. и проф., д-ра хим. наук Тишкова В.И.. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 855 с. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66244 (дата обращения: 20.05.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур : учебное пособие / В. Б. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. —

- 512 с. — ISBN 978-5-8114-1745-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56612> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 2014. Elsevier. Схема доступа <https://doi.org/10.1016/c2009-0-64537-2> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей
 10. Marechal F. Complete Advanced Energetics Course Notes : Process integration techniques for improving the energy efficiency of industrial processes / F. Marechal. — Lausanne, 2010. — 157 p. — URL: <https://infoscience.epfl.ch/record/164335> (дата обращения: 20.05.2020).
 11. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер ; под редакцией А. В. Левашова, В. И. Тишкова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 2-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 855 с. — ISBN 978-5-9963-2877-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66244> (дата обращения: 20.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 12. Современные технологии обучения в высшем профессиональном образовании : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; сост. Э. Н. Беломестнова [и др.]. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m18.pdf> (контент)

3.3. Методическое обеспечение:

Методические указания по защите ВКР магистрантов направления 18.04.01 Химическая технология (программа «Перспективные химические и биомедицинские технологии»).

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология, программа «Перспективные химические и биомедицинские технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		С.В. Романенко

Программа одобрена на заседании УМС выпускающей ИШХБМТ (протокол от 26.06.2019 г. №4).