

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 03.11.2023 13:38:03
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

22 апреля 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы магистратуры
Водоочистка в химической, нефтехимической и биотехнологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
заведующий кафедрой		профессор В.В. Самонин
доцент		Е.А. Спиридонова

Программа «Государственной итоговой аттестации» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники
протокол от « 12 » апреля 2021 № 6
Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от « 20 » апреля 2021 № 9

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»		Д.А.Смирнова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.....	4
2	Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	5
3	Перечень информационных технологий	9
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	10
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики	11
6	Требования к ВКР и порядок ее выполнения	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	14

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Защита выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость ГИА – 9 зачетных единиц (6 недель).

Реализуемая ООП не предусматривает возможность применения дистанционных образовательных технологий при проведении государственной итоговой аттестации;

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки магистров 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 909 от 07.08.2020, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Результатом ГИА является проверка сформированности следующих компетенций.

Универсальные компетенции:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 - Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;

ОПК-2 - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

ОПК-3 - Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку;

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способен организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области водоподготовки и водоочистки;

ПК-2 – Способен выбирать и использовать современные методы и аналитическое оборудование для определения параметров;

ПК-3 – Способен использовать знания о физико-химических и биохимических процессах в воде;

ПК-4 – Готов оценивать и осуществлять контроль качества воды различного назначения;

ПК-5 – Способен подбирать, разрабатывать и использовать технологические решения, направленные на обеспечение высокого качества воды;

ПК-6 – Готов подбирать и разрабатывать технологии водообработки в соответствии с техническим заданием;

ПК-7 – Способен оценивать рациональность технологий водообработки с позиции ресурсосбережения.

2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

2.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень – магистратура), утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 909 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 августа 2020 г., №59360) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/fgosvo>

2. Профессиональный стандарт «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1046н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40654) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

3. Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696), , с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

4. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

2.2 Учебная литература

а) печатные издания:

1. Анализ воды: Справочник / редакторы Л. М. Л. Ноллет, Л. С. П. де Гелдер, перевод с английского 2-го издания под редакцией И. А. Васильевой, Е. Л. Пролетарской. – Санкт-Петербург: Профессия, 2012. - 919 с. – ISBN 978-5-91884-035-1.
2. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. :практическое руководство / Ю. С. Другов, И.А. Платонов, А.И. Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, Т. 1. - 2013. - 365 с. – ISBN 78-5-9903993-5-8
3. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. :практическое руководство / Ю. С. Другов, И.А. Платонов, А.И. Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, Т. 2. - 2013. - 393 с. – ISBN 978-5-9903993-6-5
4. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : Учебное пособие для вузов / А. Н. Батян, Г. Т. Фрумин, В. Н. Базылев. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2009. - 351 с. – ISBN 978-5-299-00410-6
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Учебное пособие / Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина, В. А. Сурнин; ред. Т. В. Гусева. – Москва : Форум ; Москва : ИНФРА-М, 2011. - 190 с. ISBN 978-5-91134-080-3 (ФОРУМ). – ISBN 978-5-16-002933-7(ИНФРА-М)
6. Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие/ Е. С. Гогина, А. Д. Гуринович, Е. А. Урецкий. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. - 312 с. – ISBN 978-5-93093-871-5.
7. Зуева, С.Б. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности : Учебное пособие / С. Б. Зуева, С. С. Зарцына, В. И. Щербаков. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 327 с.
8. Инженерно-экологический справочник : в 3 т. / Нижегородский. государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева ; Под общ. ред. А. С. Тимонина.. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019., Т. 2. - 2019. - 960 с.- ISBN 978-5-9729-0331-3.
9. Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие для ВУЗов / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. – Санкт-Петербург. : Политехника, 2012. - 303 с. ISBN 978-5-7325-1006-5
10. Мухин, В.М. Производство и применение углеродных адсорбентов / В. М. Мухин, В. Н. Клушин; Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева. - Москва: РХТУ, 2012. - 307 с. - ISBN 978-5-7237-0905-8.
11. Благоразумова, А.М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод : учебное пособие / А. М. Благоразумова. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 208 с. - 978-5-8114-1676-9

12. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию/ Г.С. Борисов, В.П.Брыков, Ю.И. Дытнерский [и др.]; Под ред. Ю.И.Дытнерского. –Москва: Альянс, 2015. – 496с. – ISBN 978-5-903034-87-1
13. Основы токсикологии: Учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева и др. - Москва : Высшая школа, 2008. - 279 с. – ISBN 978-5-06-005717-1
14. Платонов, И.А. Практическая аналитическая химия : учебное пособие / И. А. Платонов, Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Самара : Порто-принт, 2015. - 550 с. ISBN 978-5-9903993-7-2
15. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2010. - 543 с. – ISBN 978-5-93808-182-6.
16. Рябчиков, Б.Е. Современная водоподготовка / Б. Е. Рябчиков. - Москва: ДеЛи плюс, 2013. - 680 с. – ISBN 978-5-905170-49-2.
17. Самонин, В.В. Сорбционные технологии защиты человека, техники и окружающей среды / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, Е. А. Спиридонова. - Санкт-Петербург : Наука, 2021. - 531 с. - ISBN 978-5-02-040519-6
18. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества : Изменения 2 к СанПиН 2.1.4.1074-01 : Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы : СанПиН 2.1.4.2580-10 / Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - Введ. с 01.05.2010. - М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. - 6 с. - (Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование РФ) (Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. 2.1.4. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест). - ISBN 5-7508-0878-6
19. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение химической безопасности производственной и окружающей среды. Руководство / Федеральное медико-биологическое агентство ; под науч. ред.: М. Ф. Киселева, В. Р. Рембовского, В. В. Романова. - Москва : Федеральное медико-биологическое агентство России, 2012. - 476 с. - ISBN 978-5-94822-054-3
20. Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции/ В.В. Самонин, М.Л. Подвязников, В.Ю. Никонова [и др.] – Санкт-Петербург: Наука, 2009. - 271 с. – ISBN 978-5-02-025346-9
21. Фенелонов, В.Б. Адсорбционно-капиллярные явления и пористая структура катализаторов и адсорбентов: сборник задач и вопросов с ответами и решениями/ В.Б. Фенелонов, М.С. Мельгунов; Новосибирский государственный университет. Факультет естественных наук. - Новосибирск: издательство Новосибирского университета, 2010. - 188 с. - ISBN 978-5-94356-934-0.

б) электронные издания:

22. Григорьева, Л.В. Определение жесткости воды и способы ее умягчения: методические указания / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович, Е. Д. Хрылова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра

- химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 15 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
23. Далидович, В.В. Изучение процесса напорной флотации: практикум / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева, Е.Д. Хрылова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. - 18 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
24. Использование модифицированных сорбционно-активных материалов для обеззараживания воды : Практикум / Е. А. Спиридонова, А.Д. Тихомирова, В.В. Самонин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2016. - 56 с. //СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
25. Яблокова, М. А. Водоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий (с основами гидравлики) : Учебное пособие / М. А. Яблокова, Е. А. Пономаренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург. : [б. и.], 2016. - 171 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
26. Яблокова, М.А. Технология водоподготовки: учебное пособие / М. А. Яблокова, Е. А. Пономаренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. - 125 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
27. Волков, В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды : Учебное пособие / В. А. Волков. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 256 с. – ISBN 978-5-8114-1830-5 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 19.03.2021). - Режим доступа: по подписке
28. Извекова, Т.В. Основы токсикологии : Учебное пособие для вузов / Т. В. Извекова, А. А. Гущин, Н. А. Кобелева ; Под общей редакцией В. И. Гриневича. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 152 с. – ISBN 978-5-8114-4242-3 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2020). - Режим доступа: по подписке

29. Свиридов, ВВ. Физико-химические основы процессов микрофлотации : Монография / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов, А. Ф. Никифоров. – Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. - 416 с.- ISBN 978-5-8114-2890-8 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: по подписке.
30. Шачнева, Е.Ю. Водоподготовка и химия воды: Учебно-методические пособия / Е. Ю. Шачнева. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2020. - 104 с. – ISBN 978-5-8114-4961-3 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.03.2021). - Режим доступа: по подписке
32. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : Учебное пособие / [В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 440 с. - ISBN 978-5-8114-4697-1 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке

2.3 Ресурсы сети Интернет

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ», «Профессия»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier.

3. Перечень информационных технологий.

3.1. Информационные технологии.

Для расширения знаний при подготовке к ГИА рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных научным руководителем ВКР.

3.2 Программное обеспечение.

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

Стандартные программные продукты пакета «Apache_OpenOffice»

3.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

а) Информационно - справочные системы:

<http://www.elibrary.ru>;

<http://www.viniti.ru>;

<http://www.chemport.ru>;

<http://www.springerlink.com>;

<http://www.uspto.gov>;

б) *Современные профессиональные базы данных:*

<http://www.chemweb.com>;

электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ (ТУ):

ЭБС «Лань»;

электронная библиотека СПбГТИ (ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»);

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для выполнения и защиты ВКР кафедры химии и технологии материалов и изделий располагает необходимым научно-исследовательским оборудованием в области химической технологии, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценной подготовки к государственной итоговой аттестации, в том числе лабораторий, оснащенных следующим оборудованием:

кондуктометр «Эксперт-002-2-6п», иономер И-500, колориметр КФК-2МП, концентромер КН-2м, анализатор «Эксперт-001-рН-ХПК-БПК», рН-метр НИ 8314, хроматограф ЛХМ-80, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Имеются установки ВТА, колориметр КФК-2, ультратермостат 2-15С, электрошкаф сушильный, весы лабораторные ВМ 213, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Установки по определению защитных свойств катализаторов и поглотителей, установки «Динамика», анализатор циклогексана «ЛАЦ», анализатор газов «Магистр», центрифуга ЦЛМН Р-10-0,1, колориметр КФК-2МП, спектрофотометр LEKI SS2107, перемешивающее устройство LOIP LS Хроматограф ЛХМ-80, хроматограф Цвет-500М, генератор водорода «Цвет-Хром-16».

Аудитория оснащены мебелью, посадочных мест 20-30, имеются, проектор BenQ MX518, ноутбук HP Compaq Presario – 2 шт., проектор Vivitek D508 DLP, проекционный экран – 2 шт., пульт для управления презентацией, доски

Оборудование Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700

Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano

Термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu TMA-60

Трибометр Anton Paar ТНТ

Реометр Anton PaarPhysica MCR 302

ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100

Дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus

Дериватограф Shimadzu DTG-60

Универсальная испытательная машина Shimadzu AG-XD plus, 20kN-50kN

Спектрофотометр Shimadzu UV-1800

Многофункциональная лабораторная машина для перемешивания MagicLab-XP

Спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay
Растровый электронный микроскоп Tescan Vega 3 SBH
Рентгеновский дифрактометр Rigaku SmartLab 3
Прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 457 MicroFlash
Прибор синхронного термического анализа Netzsch STA 449 F3 Jupiter

Помещения кафедры, на которых выполняются выпускные квалификационные работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и научно-исследовательских работ.

Для защиты ВКР обучающийся готовит комплект презентаций, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор.

5. Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализуемая ООП предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программа государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ООП, представителем возможного работодателя – эксперта. При выборе темы ВКР учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

Пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность защиты ВКР может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности.

6. Требования к ВКР и порядок ее выполнения

В соответствии с учебным планом ВКР выполняется на 2 курсе в 4 семестре.

План подготовки ВКР составляется научным руководителем в первый месяц обучения в магистратуре и согласовывается с обучающимся, при этом формулируются предварительная тема, цель и актуальность исследования, основные этапы и сроки выполнения различных разделов ВКР. Руководитель и тема ВКР утверждаются приказом ректора СПбГТИ(ТУ) в соответствии с Приказом о введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам

бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СПбГТИ(ТУ) №437 от 15.12.2016 г.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- поиск и анализ научной и технической информации в области химических технологий водоподготовки и водоочистки, включающей в том числе зарубежные источники, проведение патентного поиска, формулировка актуальности работы;
- обоснованный выбор аналитических методов анализа материалов и контроля технологических процессов водоподготовки и водоочистки;
- разработка и оптимизация технологии водоподготовки и водоочистки для различных областей промышленности;
- повышение эффективности очистки воды;
- определение влияния факторов на процессы очистки воды;
- получение и применение новых материалов для процессов водоподготовки и водоочистки;
- планирование ВКР, в том числе с учетом временных затрат, составление плана экспериментов; проведение систематизации и анализа результатов экспериментальных исследований, сопоставление с аналогами; соответствие экспериментальных зависимостей фундаментальным и современным теориям, описывающих физико-химические процессы стадий водоподготовки и водоочистки, формулировка обоснованных выводов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ, представление результатов в форме презентаций и доклада.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на технологическую деятельность, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- модернизация технологических линий водоподготовки и водоочистки на основе экспериментальных результатов, с учетом подбора оборудования и условий проведения процесса;
- разработка технологических схем водоподготовки и кондиционирования, водоочистки для химической, нефтехимической и биотехнологии; подбор оборудования и условий проведения процесса.

Выпускная квалификационная работа состоит из отчета о выполненной работе (пояснительная записка) и графической части (презентации).

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяются научным руководителем совместно с обучающимся:

- Титульный лист
- Задание
- Реферат
- Содержание
- Введение
- 1 Аналитический обзор

2 Цель и задачи работы
3 Основная часть
Выводы по работе
Список использованных источников
Приложения
Приложения

Выпускная квалификационная работа:

- проходит проверку на антиплагиат (оригинальность текста не должна быть менее 70%);

Перед проведением защиты ВКР до сведения всех обучающихся доводится информация о недопустимости иметь при себе мобильные средства связи (в течение всего заседания экзаменационной комиссии), о чем составляется протокол.

Текст ВКР размещается в ЭИОС СПбГТИ(ТУ).

Защита ВКР проводится в форме сообщения (доклада), которое иллюстрировано демонстрационными материалами с краткими текстовыми формулировками цели, решаемых задач, итогов работы, основными формулами, функциональными и принципиальными схемами, эскизами и чертежами устройств, таблицами и графиками полученных зависимостей, прочими наглядными материалами.

Виды демонстрационных материалов:

- графические плакаты и чертежи (листы формата А1);
- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран).

После доклада обучающийся отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля по всем предусмотренным учебным планом учебным дисциплинам и практикам, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует превышение порогового уровня («удовлетворительно») освоения компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Выполнение и защита ВКР позволяют оценить итоговый уровень освоения компетенций.

Результаты обучения считаются достигнутыми, если для всех компетенций пороговый уровень освоения компетенции превышен (достигнут).

**Фонд оценочных средств
для государственной итоговой аттестации**

1. Перечень сформированных компетенций, которыми должен овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Проведение государственной итоговой аттестации направлено на оценку освоения всех компетенций обучающегося, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Универсальные компетенции:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществление выбора информационных ресурсов и систематизация информации, полученной из разных источников, в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2. Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними
	УК-1.3. Умение готовить аналитический обзор по заданной научной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критического подхода
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирование цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта
	УК-2.2. Знание методов управления научными проектами, этапов жизненного цикла проекта
УК-3.Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участие в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации
	УК-3.2. Планирование командной работы, распределение поручений и предоставление полномочий членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Формирование основ профессионального взаимодействия, исходя из условий и цели общения.
	УК-4.2. Работа с текстами академического дискурса (эссе, аннотация, научные статьи, обзоры).
	УК-4.3. Репрезентация результатов академической и профессиональной деятельности в устной и письменной формах.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в	УК-5.1. Владение навыками ориентировки в ситуациях социального взаимодействия с членами различных профессионально-статусных групп.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2. Учёт этнических и религиозных факторов восприятия социальной реальности в ситуациях социального взаимодействия.
	УК-5.3. Знание типологии индивидуально-психологических характеристик поведения личности в группе.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях.
	УК-6.2. Планирование индивидуальной карьеры, используя компетенции в области психологии карьеры.
	УК-6.3. Наращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала.

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Владение математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования материалов.
	ОПК-1.2. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
	ОПК-1.3. Использование методов математического моделирования в для теоретического анализа и экспериментальной проверки возможности повышения энергетической эффективности технологических процессов
	ОПК-1.4. Использование энерготехнологических систем с целью повышения показателей энергосбережения и ресурсосбережения промышленных процессов
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведения экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты проектного и финансового	ОПК-2.1. Знание основных методов определения параметров сорбирующих материалов, анализ результатов на соответствие требованиям стандартов
	ОПК- 2.2. Планирование и проведение эксперимента с обработкой полученных результатов в соответствии с основами физико-химических процессов сорбции

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
менеджмента	ОПК- 2.3. Знание основных приборов и методик при проведении сорбционных процессов
ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1. Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и экономии ресурсов
	ОПК-3.2. Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации подходов к энергосбережению

Профессиональные компетенции:

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
ПК-1. Способен организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области водоподготовки и водоочистки	ПК-1.1. Поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, позволяющей прогнозировать возможность достижения заданного результата
	ПК-1.2. Обоснование актуальности выбранного научного направления и постановка задач научно-исследовательской работы
	ПК-1.3. Планирование и проведение экспериментальных исследований в области водоподготовки и водоочистки
	ПК-1.4. Обработка и систематизация результатов, подготовка публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки
	ПК-1.5. Планирование, организация и выполнение научных исследований в области в области водоподготовки и водоочистки
	ПК-1.6. Подготовка технико-коммерческого предложения
	ПК-1.7. Математическая обработка экспериментальных данных
	ПК-1.8. Оценка достоверности экспериментальных результатов

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
	ПК-1.9. Постановка цели и формулировка задач научно-исследовательской работы в соответствии с современными проблемами в области водоподготовки и водоочистки
	ПК-1.10. Составление календарного плана для выполнения научно-исследовательской работы
	ПК-1.11. Обобщение и оформление полученных результатов научного исследования в форме отчета
	ПК-1.12. Анализ экспериментальных данных, сопоставление с современным уровнем на основе проведенного научно-аналитического обзора
	ПК-1.13. Руководство группой при проведении экспериментальных исследований
	ПК-1.14. Обобщение и представление результатов научного исследования в виде презентации
ПК-2. Способен выбирать и использовать современные методы и аналитическое оборудование для определения параметров	ПК-2.1. Разработка методических указаний для проведения анализа воды физико-химическими методами.
	ПК-2.2. Знание требований, предъявляемых к фильтрующим и ионообменным материалам.
	ПК-2.3 Выбор методов определения параметров фильтрующих материалов.
	ПК-2.4. Анализ результатов очистки поверхностных и сточных вод с использованием микроорганизмов.
	ПК-2.5. Обоснованный выбор аналитических методов контроля качества воды в соответствии с метрологическими требованиями.
	ПК-2.6. Ознакомление с контролем качества воды на современных производствах по очистке воды.
	ПК-2.7. Подбор материалов для проведения процессов водообработки.
	ПК-2.8. Определение параметров качества воды с использованием современных методов исследования.
ПК-3. Способен использовать знания о	ПК-3.1. Знание основных теоретических подходов к описанию поверхностных явлений.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>физико-химических и биохимических процессах в воде</p>	<p>ПК-3.2 Знание основных закономерностей протекания физико-химических процессов очистки воды</p>
	<p>ПК-3.3. Знание основных физико-химических особенностей сорбции и ионного обмена.</p>
	<p>ПК-3.4. Знание основ химических превращений при биологической обработке воды.</p>
	<p>ПК-3.5. Знание основных процессов жизнедеятельности микроорганизмов.</p>
	<p>ПК-3.6. Знание физико-химических основ мембранных методов очистки воды.</p>
	<p>ПК-3.7. Знание физико-химических основ электрохимических методов очистки воды</p>
	<p>ПК-3.8. Обоснование достоверности и применимости результатов исследований с позиции соответствия основным физико-химическим законам</p>
	<p>ПК-4. Готов оценивать и осуществлять контроль качества воды различного назначения</p>
<p>ПК-4.2. Знание физико-химических и микробиологических параметров качества воды.</p>	
<p>ПК-4.3. Знание требований, предъявляемых к качеству производственных вод.</p>	
<p>ПК-4.4. Знание качественного и количественного состава сточных вод различных производств</p>	
<p>ПК-4.5. Знание требований, предъявляемых к качеству воды в энергетике</p>	
<p>ПК-4.6. Анализ воды различного назначения на соответствие предъявляемым требованиям</p>	
<p>ПК-5. Способен подбирать, разрабатывать и использовать технологические решения, направленные на обеспечение высокого качества воды</p>	
	<p>ПК-5.2. Управление процессом очистки воды реагентными методами</p>
	<p>ПК-5.3. Управление процессом сорбционной и ионообменной очистки воды</p>

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<p>ПК-5.4. Знание основных методов обессоливания воды</p> <p>ПК-5.5. Очистка воды с использованием микроорганизмов от загрязнений.</p> <p>ПК-5.6. Знание основных схем проведения биологической очистки воды</p> <p>ПК-5.7. Оценка эффективности биологической очистки воды</p> <p>ПК-5.8. Повышение эффективности очистки поверхностных вод</p> <p>ПК-5.9. Выбор условий проведения мембранных методов очистки воды</p> <p>ПК-5.10. Выбор условий проведения электрохимических методов очистки воды</p> <p>ПК-5.11. Знание основных методов предварительной очистки воды</p> <p>ПК-5.12. Знание основных принципов оборотного водоснабжения</p> <p>ПК-5.13. Составление технического регламента процесса очистки воды</p> <p>ПК-5.14. Рекомендации для повышения эффективности водообработки</p> <p>ПК-5.15. Знание приемов очистки воды в чрезвычайных ситуациях</p>
ПК-6. Готов подбирать и разрабатывать технологии водообработки в соответствии с техническим заданием	<p>ПК-6.1. Выбор схем для биологической очистки воды.</p> <p>ПК-6.2. Определение технологической схемы очистки сточных вод в зависимости от их состава.</p> <p>ПК-6.3. Составление рекомендаций по повышению эффективности очистки сточных вод в соответствии с техническими требованиями.</p> <p>ПК-6.4. Выбор технологий очистки воды от заданных компонентов для обеспечения требуемой степени очистки</p> <p>ПК-6.5. Знание основных технологий подготовки питьевой воды.</p> <p>ПК-6.6. Знание основных технологий кондиционирования промышленных вод.</p>

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-6.7. Выбор технологии подготовки питьевой воды и кондиционирования промышленных вод в соответствии с техническим заданием.
	ПК-6.8. Выбор технологии подготовки воды для энергетических нужд
	ПК-6.9. Повышение эффективности очистки воды для энергетики
	ПК-6.10. Ознакомление с современными технологиями водоподготовки и водоочистки
	ПК-6.11. Ознакомление с принципами управления технологической линии обработки воды
	ПК-6.12. Разработка материалов и/или технологии обработки воды
ПК-7. Способен оценивать рациональность технологий водообработки с позиции ресурсосбережения	ПК-7.1. Анализ технологий водообработки с позиции рациональности используемых технологий
	ПК-7.2. Знание базовых подходов рационального использования водных ресурсов
	ПК-7.3. Выбор приемов ресурсосбережения в процессах обработки воды
	ПК-7.4. Обоснование выбора схемы оборотного водоснабжения

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций государственной итоговой аттестации, а также шкал оценивания.

Показатели достижения результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации, обеспечивающие определение соответствия (или несоответствия) индивидуальных результатов государственной итоговой аттестации обучающегося поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены ниже.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- поиск и анализ научной и технической информации в области химических технологий водоподготовки и водоочистки, включающей в том числе зарубежные источники, проведение патентного поиска, формулировка актуальности работы;
- обоснованный выбор аналитических методов анализа материалов и контроля технологических процессов водоподготовки и водоочистки;

- разработка и оптимизация технологии водоподготовки и водоочистки для различных областей промышленности;
- повышение эффективности очистки воды;
- определение влияния факторов на процессы очистки воды;
- получение и применение новых материалов для процессов водоподготовки и водоочистки;
- планирование ВКР, в том числе с учетом временных затрат, составление плана экспериментов; проведение систематизации и анализа результатов экспериментальных исследований, сопоставление с аналогами; соответствие экспериментальных зависимостей фундаментальным и современным теориям, описывающих физико-химические процессы стадий водоподготовки и водоочистки, формулировка обоснованных выводов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ, представление результатов в форме презентаций и доклада;

технологическая деятельность:

- модернизация технологических линий водоподготовки и водоочистки на основе экспериментальных результатов, с учетом подбора оборудования и условий проведения процесса;
- разработка технологических схем водоподготовки и кондиционирования, водоочистки для химической, нефтехимической и биотехнологии; подбор оборудования и условий проведения процесса.

Обобщённая оценка защиты ВКР определяется с учётом отзыва научного руководителя и рецензента (в случае междисциплинарного характера – несколькими специалистами в соответствующих отраслях знаний), уровня оригинальности текста ВКР.

Результаты защиты оцениваются по следующей шкале оценивания:

- оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, высокий уровень оригинальности текста ВКР (более 80%);

- оценка «хорошо» выставляется при соответствии с вышеперечисленными критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите; уровень оригинальности текста ВКР (более 75%)

- оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (более 70%);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (менее 70%).

3. Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения образовательной программы.

Перечень типовых тем ВКР

1. Повышение эффективности удаления красителей из воды деструкционным методом.

2. Определение коэффициентов распределения на катионообменных смолах различных марок.
3. Повышение селективности сорбентов по отношению к ионам трехвалентного хрома.
4. Разработка методики концентрирования микропримесей из водных сред.
5. Разработка технологии локальной очистки сточных вод гальванических производств.
6. Разработка технологии вторичного использования шламов водоподготовительных предприятий.
7. Получение материалов, избирательных к эмульсиям нефтепродуктов и исследование их свойств.
8. Интенсификация процессов коагуляции ультразвуковым воздействием.
9. Влияние аэрации на биологическую обработку сточной воды.
10. Разработка состава модельных растворов для изучения элементарных стадий процессов очистки воды.

Перечень типовых вопросов, задаваемых на защите ВКР, для оценки результатов освоения образовательной программы.

1. В чем преимущества предлагаемого метода по сравнению с аналогом?
2. В чем недостатки предлагаемого метода по сравнению с аналогом?
3. Концентрационный интервал применимости данного этапа очистки. Обоснуйте.
4. Какие аналитические методы использовались для контроля данного процесса?
5. Поясните механизм поглощения сорбата на данном материале.
6. Чем обусловлено влияние внешних условий на протекание процесса?
7. В каком направлении необходимо продолжать исследования? Почему?
8. Объясните полученные графические зависимости
9. Какие методы математической обработки данных применяли?
10. Как проводили оптимизацию полученных экспериментальных результатов?
11. Какие приемы автоматизации использовали?
12. Есть ли научная новизна в работе?
13. В чем заключается практическая значимость исследования?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника ВУЗа к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №909, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245; и в

соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 01.10.2015 г. №397.

Защита выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки проводится в соответствии с Приказом о введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) № 437 от 15.12.2016 г.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016, СТП СПбГТИ(ТУ) 006-2009.

Оценочные средства государственной итоговой аттестации должны обеспечить контроль освоения всех компетенций, указанных в п.1 настоящего Приложения, и их отдельных элементов, включая следующие навыки и знания:

Общекультурные навыки и знания:

- *общенаучные навыки и знания*: способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, гуманитарных наук, основ философии, социологии, психологии, экономики и права; способность приобретать новые знания, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.

- *инструментальные навыки и знания*: способность и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке; способность создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет; способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

- *социально-личностные навыки и знания*: способность к саморазвитию и самосовершенствованию; способность и готовность работать самостоятельно и в коллективе; способность понимать и критически переосмысливать культуру социальных отношений.

Профессиональные навыки и знания:

- *общепрофессиональные навыки и знания*: владение профессиональной и общенаучной терминологией; оригинальность или новизна полученных результатов, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения, способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации; способность пользоваться нормативными документами.

- *справочно-информационные навыки и знания*: степень полноты обзора совокупности знаний по поставленному вопросу (использование отечественной и зарубежной научной литературы); корректность формулирования ответа; степень комплексности ответа (применение знаний математических и естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин); использование современных информационных технологий и ресурсов (применение современных пакетов компьютерных программ, использование Интернета т.д.).

- *оформительские навыки и знания*: умение грамотно представить выполненную работу с использованием современных текстовых редакторов (использование редактора формул, оформление рисунков и таблиц, качество иллюстраций), объем и качество выполнения графического материала.

ВКР представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением научной или научно-практической задачи, в заданной области техники и технологии соответствующего направления подготовки.

Выпускные работы являются учебно-квалификационными; при их выполнении обучающийся должен показать, опираясь на полученные знания, свои способности, готовность, навыки и умение решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Вопросы, задаваемые членами комиссии на защите ВКР, должны позволить обучающемуся продемонстрировать при ответе уровень сформированности компетенций выпускника для решения профессиональных задач.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по направленности обучения и выдаче диплома о высшем образовании.

Если государственная экзаменационная комиссия рекомендует продолжить обучение в аспирантуре, это решение фиксируется в протоколе заседания и оглашается публично.

Научный руководитель имеет право принимать участие в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время подготовки к защите и защите ВКР.

В процессе подготовки и защиты ВКР, а также при оценке результатов государственной итоговой аттестации проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций профессионального мировоззрения и уровня культуры, сформированных у обучающихся в результате освоения ООП. Представители работодателя имеют право принимать участие в оценке уровня сформированности компетенций.

По результатам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и выдачи диплома магистра.