

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:19:55
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

_____ 2016 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
(Начало подготовки – 2016год)
Направление

15.03.02 Направление подготовки: Технологические машины и оборудование
Направленность:

**Проектирование, эксплуатация и диагностика технологических машин и
оборудования**
Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИК

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Зав. кафедрой ОРПП доцент		профессор В.П. Бритов Т.М. Лебедева
Зав. кафедрой ОХБА ст. преподаватель		профессор Р.Ш. Абиев С.Д. Светлов
Зав. К афедройМиАХП доцент		Профессор А.Н. Веригин Н.А. Незамаев

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры оборудования и робототехники переработки пластмасс
 протокол от _____ № ____
 Заведующий кафедрой В.П. Бритов

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры
 протокол от _____ № ____
 Заведующий кафедрой Р.Ш. Абиев

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств
 протокол от _____ № ____
 Заведующий кафедрой А.Н. Веригин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.....	4
2	Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».....	5
3	Перечень информационных технологий	11
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	12
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики	12
6	Требования к ВКР и порядку ее выполнения.....	13
	Приложение Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	16

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация(далее - ГИА)включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

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

Виды ВКР обучающихся в бакалавриате:

– бакалаврская работа научно-исследовательского характера

-бакалаврская работа проектного характера

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

Квалификационная работа представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование обучающегося по программе бакалавриата. Выполнение и защита ВКР является средством контроля качества освоения образовательной программы: оценки сформированности компетенций в рамках знаний и умений, полученных в ходе освоения образовательной программы и готовности вести профессиональную деятельность по направлению подготовки.

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

При освоении образовательной программы по индивидуальному учебному плану проведение государственной итоговой аттестации осуществляется в общем порядке.

Программа Государственной итоговой аттестации разработана на основе Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012, приказа Минобрнауки РФ «Об утверждении Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации» от 25.03.2003 № 1155, приказа Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры» от 19.12.2013 № 1367, ФГОС ВПО по направлению подготовки, Уставом института и СТО СПбГТИ(ТУ) 035-2013 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников института».

2. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».

1. Профессиональный стандарт Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования бакалавриат направление подготовки 151000 технологические машины и оборудование (Утвержден приказом Министерства образования и науки российской федерации от 9 ноября 2009г. № 556)
2. СТО СПбГТИ(ТУ) 035-2013 Стандарт организации. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников института, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с.

2.1 Учебная литература

а) основные источники

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

3. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов / А. А. Шевченко. – СПб.: Профессия, 2010. – 224 с.
4. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины / Ф. Йоханнабер. – СПб.: Профессия, 2010. – 427 с.
5. Михайлин, Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы/ Ю. А. Михайлин. - СПб.: НОТ, 2009. - 658 с. (ЭБС)
6. Казмер, Давид О. Разработка и конструирование литьевых форм: пер. с английского / Давид О. Казмер – пер. с английского под ред. В.Г. Дувидзона. – СПб.: Изд-во Профессия, 2011. – 464 с.
7. Шерышев, М.А. Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс / М. А. Шерышев, Н. Н. Тихонов. - СПб. : ЦОП "Профессия", 2014. - 384 с.

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

8. Угинчус, А. А. Гидравлика и гидравлические машины: учебник для вузов / А. А. Угинчус. – 5-е изд., стер. – М.: Аз-book, 2009. – 395 с.
9. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альфа-М, 2006. – 605 с.
10. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Текст]: учебник для вузов по спец. 240801 "Машины и аппараты химических производств" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки"/ И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 379 с.
11. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст]: учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" и спец. "Химическая технология" / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – 3-е изд., испр. – СПб.: Химиздат, 2010. – 543 с.
12. Лашинский, А. А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры : справочник / А. А. Лашинский, А. Р. Толчинский. – 3-е изд.,стер.. – М.: Альянс, 2008. – 752 с.
13. Машиностроение [Текст] : энциклопедия в 40 т. / АН СССР; пред.ред. совета К. В. Фролов. – М.: Машиностроение. Раздел IV: Расчёт и конструирование машин, Т.IV-12. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств / ред.-сост. М. Б. Генералов, отв. ред. А. С. Тимонин. – 2004. – 829 с.
14. Никулин, А. Д. Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб.пособие / А. Д. Никулин, Е. И. Шмитько, Б. М. Зуев. - СПб. : Проспект науки, 2006. - 351 с. ;

15. Богданов, В. С. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии : учебник для вузов / В. С. Богданов, С. Б. Булгаков, А. С. Ильин. - СПб.: Проспект науки, 2010. – 623
16. Богданов, В.С. Механическое оборудование специального назначения и технологические схемы производственных комплексов предприятий строительных материалов: учебное пособие / В. С. Богданов, С. И. Ханин, Р. Р. Шарипов - Белгород. : Изд-во БГТУ, 2009. - 232 с.
17. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А. Г. Касаткин. – М. : Альянс, 2014. – 752 с.
18. Гольцева, Л. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Базовый курс : учебное пособие для заочной формы обучения направления подготовки "Информатика и вычислительная техника" / Л. В. Гольцева, А. В. Козлов,;- СПб, 2012.-85 с. (ЭБ)
19. Долгополов, Д. В. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений : Учебное пособие / Д. В. Долгополов ; СПбГТИ(ТУ). Каф.прикл. математики. СПб. : [б. и.], 2012.-33 с.
20. Дытнерский, Юрий Иосифович. Процессы и аппараты химической технологии : в 2-х кн. : учебник для химико-технологических специальностей вузов / Ю. И. Дытнерский. - Стер.изд. - [3-е изд.]. - М. : Альянс, 2015. Ч. 1 : Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - 2015. - 400 с.
21. Абиев, Р. Ш. Машины и аппараты для процессов тепло- и массопереноса : учебное пособие / Р. Ш. Абиев, В. А. Некрасов, В. Н. Соколов ; СПбГТИ(ТУ). Каф.оптимизации хим. и биотехнол. аппаратуры. - СПб. : [б. и.], 2015 - Ч. 1 : Теплообменные аппараты. Примеры и задачи. - 2015. - 96 с. (ЭБ)
22. Химические реакторы и печи : учебное пособие / В. Н. Соколов, М. Д. Бушков, Р. Ш.Абиев, В. А. Некрасов; СПбГТИ(ТУ). Каф. оптимизации хим. и биотехнол. аппаратуры. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : [б. и.], 2014. - 94 с. (ЭБ)
23. Островский, Г. М. Разработка установки измельчения твердых материалов : учебное пособие / Г. М. Островский, А. Ю. Иваненко, В. А. Некрасов ; СПбГТИ(ТУ). Каф.оптимизации хим. и биотехнол. аппаратуры. - СПб. : [б. и.], 2013. - 97 с. (ЭБ)
24. Титова, Л. М. Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (профиль "Машины и аппараты химических производств"), "Технологические машины и оборудование" (профиль "Машины и аппараты пищевых производств") / Л. М. Титова, И. Ю. Алексанян, А. Х.-Х. Нугманов. - Электрон.текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 224 с.

Для модуля 03 "Оборудование нефтегазопереработки "

25. Тур, А. В. Гидро- аэродинамика промышленных аппаратов : Учебное пособие / А. В. Тур ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - Электрон.текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 193 с.
26. Незамаев, Н. А. Машины и аппараты переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. А. Незамаев, А. Н. Веригин, В. В. Зобнин ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - СПб. : [б. и.], 2013. - 56 с. (ЭБ)
27. Абиев, Р.Ш. Вычислительная гидродинамика и теплообмен: введение в метод конечных разностей: Учебное пособие для вузов по спец. Машины и аппараты химических производств / Р. Ш. Абиев. - СПб. : [б. и.], 2002. - 576 с.
28. Абиев, Р.Ш. Надежность механического оборудования и комплексов: учебник / Р.Ш. Абиев, В.Г. Струков. – СПб.: Изд-во "Проспект науки", 2012. – 224 с.

29. Абиев, Р.Ш. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии/ Р.Ш. Абиев. СПб.: Изд-во «ВВМ», 2006. – 188 с.

б) дополнительные источники:

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

30. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии / М. Л. Кербер. – СПб.: Профессия, 2008. – 557 с.
31. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии / М. Л. Кербер. – СПб.: Профессия, 2009. – 556 с.
32. Технические свойства полимерных материалов: Учебно-справочное пособие / В.К. Крыжановский [и др.] – СПб: Профессия, 2007. – 240с.
33. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт . – СПб.: Профессия, 2008. – 315 с.
34. Шерышев, М. А. Пневмо-вакуумформование: библиотечка переработчика пластмасс / М. А. Шерышев. – СПб.: Профессия, 2010. – 192 с.

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

35. Гидравлика в машиностроении: учебник для вузов: в 2 ч. / А. Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ. – 2008. – Ч. 1. – 392 с. – Ч. 2. – 496 с
36. Семенов, В.Н. Унификация, стандартизация и автоматизация выполнения проектной документации для строительства / В.Н. Семенов.- «ТИД «Студент», 2011. – 628 с.
37. Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с.
38. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям и спец. / В. Г. Айнштейн [и др.] ; под ред. В. Г. Айнштейна. - 2-е изд. - М. : Физматкнига ; М. : ЛОГОС. - (Новая университетская библиотека).
Кн. 1. - 2006. - 888+22 с. : ил.
Кн. 2. - 2006. - 891-1758 с. : ил.
39. Кудинов, В. А. Гидравлика: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки (специальностям) в области техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. – 3-е изд., стер. – М. :Высш. шк., 2008. – 199 с.
40. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров: учебное пособие для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т. 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. 295 с.
41. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах: Учебное пособие для втузов/ В. И. Киреев, А. В. Пантелеев; М.: Высшая школа, 2008. - 480 с.
42. Советов, Борис Яковлевич. Базы данных. Теория и практика : Учебник для вузов по направ. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - М. :Высш. шк., 2007. - 463 с.
43. Новый справочник химика и технолога: процессы и аппараты химических технологий: Ч. 1 / Г. М. Островский, Р. Ш. Абиев, В. М. Барабаш и др.; ред. Г. М. Островский. - СПб. : Професионал, 2004. - 841 с.
44. Веригин, А. Н. Основы конструирования аппаратов для перемешивания жидких сред : учебное пособие / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - СПб. : [б. и.], 2015. - 97 с. (ЭБ)

45. Веригин, А. Н. Смешивание дисперсных материалов : учебное пособие / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - СПб. : [б. и.], 2015. - 130 с. (ЭБ)
46. Веригин, А. Н. Механика дисперсных систем : учебное пособие / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - СПб. : [б. и.], 2015. - 95 с. (ЭБ)
47. Веригин, А. Н. Механическая обработка дисперсных материалов : учебное пособие / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - СПб. : [б. и.], 2015. - 128 с. (ЭБ)
48. Зобнин, В. В. Машины-автоматы химических производств : учебное пособие / В. В. Зобнин, Н. А. Незамаев ; СПбГТИ(ТУ). Каф.машин и аппаратов хим. пр-в. - Электрон.текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 49 с.
49. Высоцкий, Л.И. Математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости : учебное пособие / Л. И. Высоцкий, Г. Р. Коперник, И. С. Высоцкий. - 2-е изд., испр. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 59 с.
50. Инженерно-экологический справочник. / А.С. Тимонин, Р.Ш. Абиев, О.А. Голубева, А.М. Гонопольский, С.М. Дмитриев, А.Б. Санчес и др. Изд. 2-е, перераб., исправл. и дополн. Под общ.редакц. А.С. Тимониной. Калуга: Изд-во ООО «Ноосфера», 2015. Т. 1, 1148 с. Т. 2, 960 с. Т. 3, 1128 с.
51. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Сб. под ред. Х. Нестле ; пер. с нем. А. К. Соловьева. - 2-е изд., испр. - М. :Техносфера, 2013. - 864 с. 1 экз.

в) вспомогательная литература

52. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с. (справочно).

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

53. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : Учебное пособие для вузов по спец. "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин и др.; под общ.ред. А. А. Берлина. - СПб. : Профессия, 2008. - 557 с.
54. Володин, В. П. Экструзия профильных изделий из термопластов / В. П. Володин. – СПб.: Профессия, 2005. – 480 с.
55. Производство изделий из полимерных материалов : Учебное пособие для вузов по спец. 240502 "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / В. К. Крыжановский, М. Л. Кербер, В. В. Бурлов, А. Д. Паниматченко; Под общ.ред. В. К. Крыжановского. - СПб. : Профессия, 2004. - 460 с. 3. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт. – СПб.: Профессия, 2008. – 315 с.
56. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С. В. Власов, Л. Б. Кандырин, В. Н. Кулезнев. – М.: Мир, 2006. – 600 с.
57. Основы технологии переработки пластмасс / под ред. В. Н. Кулезнева и В. К. Гусева. – М.: Мир, 2006. – 600 с.
58. Литье пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли и др., под ред. Т. Освальда и др., СПб. : Профессия, 2008. - 707 с.
59. Росато, Д.В. Раздувное формование / Д.В. Росато. – СПб.: Профессия, 2008. – 649 с.

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

60. Черкасский, В.М. Насосы. Вентиляторы. Компрессоры. / В.М. Черкасский – М.: Энергия, 1977. – 422 с.

61. Бутаев, Д.А. и др. Сборник задач по машиностроительной гидравлике / Под ред. И.И. Куколевского и Л.Г. Подвизва. Учебное пособие. / Д.А. Бутаев [и др.]. – М.: Машиностроение, 1981. – 484 с.
62. ЮБашта, Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. / Т.М. Башта [и др.]. – М.: Машиностроение, 1982. – 433 с.
63. Емцев, Б.Т. Техническая гидромеханика. / Б.Т. Емцев – М.: Машиностроение, 1987. – 440 с.
64. Доманский, И.В. Насосы и компрессоры: учебное пособие / И. В. Доманский; В.А. Некрасов ЛТИ им. Ленсовета. Каф. оптимизации хим. биотехнол. аппаратуры. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1984. – 60 с.
65. Доманский, И.В. Основы гидромеханики: учеб. пособие / И.В. Доманский, В. А. Некрасов. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 2015. – 122 с.
66. Абиев, Р.Ш. Сборник задач по гидравлике и гидравлическим машинам. / Р.Ш. Абиев [и др.]. – СПб.: СПбГТИ, ч. 1 – 7, 1996 – 1998.
67. Доманский, И.В. Выполнение расчетно-графической работы «Приближенный термодинамический расчет двухступенчатого поршневого компрессора». Методические указания / СПбГТИ. Каф. Оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры; сост. И.В. Доманский, В. А. Некрасов. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 2015. – 33 с.
68. Игнатович, Э. Химическая техника. Процессы и аппараты / Э. Игнатович; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. – М.: Техносфера, 2007. – 655 с.
69. Оборудование химических производств. Атлас конструкций : учебное пособие для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" направления подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В. С. Орехов. – М.: КолосС, 2008. – 176 с.
70. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям и спец. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др.; Под общ. ред. В. Г. Айнштейна – 2-е изд. – М.: Физматкнига; М.: ЛОГОС, (Новая университетская библиотека). Кн. 1. – 2006. – 888+22 с. Кн. 2. – 2006. – 891 с.
82. Шиврин, Г. Н. Гидродинамика процессов обезвоживания [Текст] / Г. Н. Шиврин, Е. М. Шиврина. – Рязань: НП "Голос губернии", 2010. – 157 с.
83. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств: учебник для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" / А. И. Леонтьева. – М.: Химия; М.: КолосС, 2009. – 479 с.
84. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию: учеб. пособие для вузов / Г. С. Борисов [и др.]; под ред. Ю. И. Дытнерского. – 4-е изд., стер. – М.: Альянс, 2008. – 493 с.
85. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник / А. Г. Касаткин. – 12-е изд., стер., дораб. – М.: Альянс, 2005. – 750 с.
86. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник: учеб. пособие по спец. 170500 – Машины и аппараты хим. производств и предприятий строит. материалов в 3 т. / А. С. Тимонин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой. – 2002. Т. 1 – 851 с. Т. 2 – 1026 с. Т. 3 – 966 с.
87. Фролов, В. Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии": учеб. пособие / В. Ф. Фролов. – СПб.: Химиздат, 2003. – 608 с.
88. Машины и аппараты химических производств. / Под ред. Чернобыльского И. И. – М.: Машиностроение, 1975 – 454 с.
89. Журнал «Химическая промышленность сегодня».
90. Журнал «Химическая промышленность».
91. Журнал «Теоретические основы химической технологии».
92. Журнал прикладной химии.

93. Строительные конструкции. Основания и фундаменты: учеб.для вузов. – М.: Стройиздат, 1991 – 671 с.
- 94.Технологические трубопроводы промышленных предприятий / Р.И.Тавастшерна, А.И.Бесман, В.С.Позднышев. Под ред. Р.И.Тавастшерна. – М.: Стройиздат, 1991 – 655 с.
- 95.Байков, В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: учеб.для вузов / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов – М.: Стройиздат, 1991 – 767 с.
- 96.Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений / В.А.Дроздов, Л.Ф.Гольденгерш, Е.С.Матвеев и др. Под общ.ред. Н.Н.Кима. – М.: Стройиздат, 1990 – 638 с.
- 97.Монтаж средств измерений и автоматизации: справочник / К.А.Алексеев, В.С.Антинин, А.А.Ганашек и др. Под ред. А.С.Клюева. - М.: Энергоатомиздат, 1988 – 488 с.8.
- 98.В.И.Ермаков, В.И. Ремонт и монтаж химического оборудования / В.И.Ермаков, В.С.Шейн – СПб: Машиностроение, 1992 – 202 с.
- 99.Сапожников, М.Я. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов / М.Я. Сапожников, Н.Е.Дроздов – Изд.: литература для строительства, 1998 – 487 с.
- 100.Шершевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И.А. Шершевский - М.: Стройиздат, 1976.
- 101.Брагинский, Л. Н. Перемешивание в жидких средах / Л. Н. Брагинский, В. И. Бегачев, В. М. Барабаш. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
- 102.Соколов, В.Н. Газожидкостные реакторы / В. Н. Соколов, И. В. Доманский. – Л.: Машиностроение, 1976. – 216 с.
- 103.Кутателадзе, С.С. Основы теории теплообмена / С. С. Кутателадзе. М.: Химия, 1979.- 415 с.
- 104.Машины и аппараты химических производств: Примеры и задачи: Учеб. пособие для студентов вузов /И.В. Доманский [и др.]; под общ. ред. В.Н. Соколова / – СПб.: Политехника, 1992.
- 105.Брагинский, Л. Н. Перемешивание в жидких средах / Л. Н. Брагинский, В. И. Бегачев, В. М. Барабаш. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
- 106.Соколов, В.Н. Газожидкостные реакторы / В. Н. Соколов, И. В. Доманский. – Л.: Машиностроение, 1976. – 216 с.
- 107.Кутателадзе, С.С. Основы теории теплообмена / С. С. Кутателадзе. М.: Химия, 1979. – 415 с.
- 108.Дунаев, Вадим Вячеславович. Базы данных. Язык SQL / В. В. Дунаев. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 302 с.
- 109.Островский, Георгий Максимович. Прикладная механика неоднородных сред / Г. М. Островский. - СПб. : Наука, 2000. - 359 с
- 110.Математическое моделирование в технике: учебник для вузов / Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. - 495 с.

г)ресурсы сети «Интернет»

1. ФГОС ВПО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (Утвержден приказом Минобрнауки России № 556 от 09.11.2009) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \\\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/
2. Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>
3. ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>
4. Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - www.elibrary.ru.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа -

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

6. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - <http://www.gpntb.ru/>;

3. Перечень информационных технологий.

3.1. Информационные технологии.

Для расширения знаний по теме дипломной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных руководителем.

3.2. Программное обеспечение.

пакеты прикладных программ стандартного набора (LibreOffice, AutoDeskInventor PRO, AutoDeskMoldFlowAdviser, Cura), прикладное программное обеспечение профильной организации, где проводилась подготовка дипломной работы;

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

-пакеты прикладных программ стандартного набора (LibreOffice, AutoDeskInventor, AutodeskMoldFlowAdviser);

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

-пакеты прикладных программ стандартного набора (LibreOffice, AutoDeskInventor, AutodeskMoldFlowAdviser);

Модуль 03 "Оборудование нефтегазопереработки"

-пакеты прикладных программ стандартного набора (Mathcad 14, Компас 3DV16, AutoDeskInventor);

3.3. Информационные справочные системы.

Информационные справочные системы:

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Информационно-справочный портал ФИПС http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru, электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

Информационные справочные системы «CAMPUS»: [http:// www .campus.com](http://www.campus.com), «Plasticsusa. Com» [http:// www.plasticsusa.com](http://www.plasticsusa.com), UL.IQ for Plastics [http:// www.ul.com/plastics](http://www.ul.com/plastics), Plastics technology [http:// www.ptonline.com](http://www.ptonline.com) (режимдоступасвободный).

Модуль 03 "Оборудование нефтегазопереработки"

Информационные справочные системы «CAMPUS»: [http:// www .campus.com](http://www.campus.com),

«Plasticsusa. Com» [http:// www.plasticsusa.com](http://www.plasticsusa.com), UL.IQ for Plastics [http:// www.ul.com/plastics](http://www.ul.com/plastics), Plastics technology [http:// www.ptonline.com](http://www.ptonline.com)
(режимдоступасвободный).

4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для защиты выпускной квалификационной работы студентом готовится комплект презентаций, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор.

Кафедры оснащены необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного выполнения выпускных квалификационных работ. Компьютеры кафедры соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Предприятия и профильные организации, на которых выполняются ВКР, оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Помещения кафедры и предприятий, 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.

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 со студентом, 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 дипломной работы может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности;

6. Требования к ВКР и порядку ее выполнения.

ВКР (проект) выполняется в период прохождения практики (в том числе научно-исследовательской работы). План подготовки ВКР составляется научным руководителем и согласовывается со студентом и руководителем дипломной работы от профильной организации, на котором будет выполняться ВКР. При этом определяется предварительная тема, формулируются цель и актуальность исследования, основные этапы и сроки выполнения различных разделов ВКР.

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

- планирование научно-исследовательских работ;
- планирование лабораторных исследований;
- анализ получаемой лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники;
- обобщение и систематизация результатов научно-исследовательских работ;
- составление научных отчетов в соответствии с требованиями НИР;
- разработка научно-исследовательских программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям;
- экспертиза научных работ и др.

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

- планирование производственно-технологических /проектных работ;
- анализ получаемой информации с использованием современной вычислительной техники;
- обобщение и систематизация результатов работ;
- составление научных отчетов в соответствии с требованиями к производственно-технологической / проектной документации;
- разработка производственно-технологических программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям; и др.

Требуемая глубина проработки предложенной темы ВКР должна учитывать плановую трудоемкость государственной итоговой аттестации и степень подготовленности студента, его индивидуальные качества.

Текущий и промежуточный контроль за ходом выполнения ВКР осуществляется руководителем обучающегося в соответствии с учебным планом.

Уточнение и утверждение темы выпускной квалификационной работы производится перед началом преддипломной практики, во время которой ВКР выполняется в полном объеме.

ВКР состоит из отчета о выполненной работе (пояснительная записка) и графической части (презентации).

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяется научным руководителем совместно со студентом и руководителем ВКР от профильной организации, на котором выполнялась ВКР:

Титульный лист

Задание

Реферат

Содержание

Введение

1 Аналитический обзор

2 Цель и задачи работы

3 Основная часть

4 Выводы по работе

Список использованных источников

Приложения, включающие специальные разделы «Охрана труда и окружающей среды», «Экономическая оценка результатов исследований», «Патентный поиск», «Стандартизация».

Раздел «Основная часть» раскрывает основное содержание выпускной квалификационной работы бакалавра, которое определяется выбранной темой. В зависимости от темы выпускной квалификационной работы бакалавра «Основная часть» может быть выполнена в виде: «Экспериментальной части», «Проектной части», «Экономической части», «Технологических расчетов», «Механических расчетов» или другого названия основного вопроса, который рассматривается в данной ВКР.

Выпускная квалификационная работа:

- проходит рецензирование (в случае междисциплинарного характера – несколькими специалистами в соответствующих отраслях знаний);

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

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

Текст ВКР размещается в сети Интернет в соответствии с принятыми в СПбГТИ(ТУ) правилами.

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:

- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран);

- графические плакаты и чертежи (листы формата А1);

После доклада студент отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует превышение порогового уровня («удовлетворительно») освоения компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы 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.

Перечень сформированных в ходе теоретического обучения и прохождения практики планируемых результатов освоения образовательной программы, которые могут быть проверены в ходе ГИА, включает компетенции, которыми должен обладать выпускник:

ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

ОПК-2 владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером

ОПК-3 знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях

ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников,

готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Производственно-технологическая деятельность:

ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

ПК-14 умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

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

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;

математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

производственно-технологическая деятельность:

контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать *квалификационными умениями, навыками и знаниями* для решения следующих профессиональных задач в соответствии с направленностью «Проектирование, эксплуатация и диагностика технологических машин и оборудования»:

Квалификационные умения и навыки:

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

- Выбирать наиболее целесообразный метод переработки в изделия того или иного типа полимеров;
- Владеть навыками выбора полимерного сырья для целевого назначения;
- Применять специализированное программное обеспечение при проектировании технологического оборудования;
- Владеть практическими навыками наладки и эксплуатации оборудования;
- Владеть навыками эффективной работы с научно-технической и патентной литературой по специальности, поисковыми системами;

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

- Владеть правилами эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки нефти и газа;
- Владеть способностью формулировать техническое задание и реализовывать его, находя наилучшее проектное решение;
- Владеть методами выбора и расчета оборудования для осуществления конкретного технологического процесса;

- Владеть методами постановки экспериментальных и теоретических исследований, необходимых для разработки нового оборудования;
- Уметь применять специализированное программное обеспечение при проектировании технологического оборудования;
- Владеть навыками эффективной работы с научно-технической и патентной литературой по специальности, поисковыми системами;
- Уметь рассчитывать параметры энерго- и ресурсосберегающего оборудования;
- Уметь формулировать и решать задачи энерго- и ресурсосбережения;
- Уметь конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно-технической документации;
- Уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- Уметь самостоятельно получать новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- Уметь применять современные методы исследований при разработке технологического оборудования;
- Уметь применять методы расчета гидродинамических и тепло-массообменных характеристик машин и аппаратов;
- Уметь анализировать причины нарушения технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
- Уметь применять методы расчета показателей надежности.

Модуль 03 "Оборудование нефтегазопереработки"

- Уметь конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно технической документации;
- Владеть выбором и правил эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки нефти и газа;
- Владеть способностью формулировать техническое задание и реализовывать его, находя наилучшее проектное решение;
- Владеть приемами оптимального расчета и проектирования конкретных машин и аппаратов.
- Уметь конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно технической документации; находить расчетные параметры;
- Владеть навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ.
- Уметь: проводить с использованием ЭВМ расчеты основных элементов и сборочных единиц разрабатываемого оборудования, применять автоматизированные методы конструирования.

Знания:

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов":

- Виды полимерных материалов,
- Иметь понятие о структуре и свойствах термо- и реактопластов;
- Технологии производства изделий из полимерных материалов;

- Способы моделирования процессов переработки пластмасс;
- Методики определения реологических и технологических свойств полимеров;
- Основное и вспомогательное оборудование для переработки полимеров и

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

- основ выбора оптимальных режимов работы технологического оборудования;
- основных приемов работы с научно-технической информацией;
- современных технологий тепло и массопереноса с учетом отечественного и зарубежного опыта;
- основных уравнений тепло- и массопереноса в сплошных и неоднородных системах;
- основных технических характеристик, конструкций, принципа действия, областей применения и особенностей эксплуатации аппаратов для гидромеханических процессов;
- основных требований, предъявляемых к конструкциям оборудования, факторов, определяющих конструкцию его основных элементов и сборочных единиц;
- методов эксплуатации технологического оборудования.

Модуль 03 "Оборудование нефтегазопереработки"

- основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования; факторы, определяющие конструкцию его основных элементов и сборочных единиц; области применения различных конструкционных;
- современные методы расчета, обеспечивающие высокую техническую надежность элементов конструкции;
- технических средств по автоматизации конструкторской деятельности
- основные типы задач решаемых средствами пакетов инженерного анализа
- Основные государственные стандарты и их требования, предъявляемые к сосудам и аппаратам химической технологии.

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 студента поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены в таблице.

Таблица - Показатели соответствия оценки результатов ГИА ее задачам

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
<p>Умеет использовать основные подходы, методы и алгоритмы создания нового продукта, основанные на современных научных представлениях;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками по анализу возможности использования интеллектуальных данных в изучаемой области</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-1</p>
<p>Умеет:</p> <p>на основе систематизации имеющихся данных прогнозировать конечный результат разработки</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-2</p>
<p>Владеет:</p> <p>навыками оценки эффективности и качества управления технологическими процессами</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-3</p>
<p>Знает принципы организации современных производств, в том числе с учетом требований экологической безопасности технологических процессов и производимого продукта.</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-4</p>
<p>Знает основные поисковые системы для эффективной работы с научно-технической и патентной литературой по специальности, имеет представление об информационных источниках, площадках для дискуссий и обмена мнениями специалистов (семинарах, конференциях, выставках)</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-5</p>
<p>Способен организовать работу в коллективе (или принимать участие в работе) для решения поставленных задач с учетом социальных, этнических и др. различий сотрудников</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-6</p>
<p>Способен</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно осуществлять поиск информации по заданной тематике; -самостоятельно планировать выполнение работы для достижения поставленной цели 	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОК-7</p>

Знает основы организации работы с максимальной эффективностью (планирование графика рабочего дня, перерывов на отдых и релаксацию)	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-8
Знает -основные методы оценки факторов риска технологических процессов и производимой продукции -методы утилизации отходов производства	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-9
Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования с привлечением современных образовательных технологий	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-1
<p align="center">Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Умеет применять специализированные программные комплексы автоматизации математических и инженерно-технических расчетов при проектировании изделия и оснастки.</p>	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-2
<p align="center">Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Умеет применять специализированные программные комплексы автоматизации математических и инженерно-технических расчетов.</p>		
<p align="center">Для модуля 03 "Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Уметь пользоваться специальным программным обеспечением при проведении численных расчетов элементов технологического оборудования.</p>		

<p>Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, умеет использовать для решения исследовательских и проектных задач современные технические средства и информационные технологии с применением традиционных носителей информации, а также информации в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Умеет осуществлять поиск по базам данных свойств полимеров;</p> <p>выбирать критерии технологичности полимерного сырья, способен получать и обрабатывать информацию из различных источников, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОПК-4</p>
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Уметь самостоятельно получать новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки "</p> <p>Уметь самостоятельно получать новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий.</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ОПК-5</p>
<p>Владеет: навыками по анализу возможности использования интеллектуальных данных в изучаемой области</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве</p>	<p>ОПК-5</p>

технологий; навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ	руководителя и рецензии	
Способен к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-1
<p align="center">Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Знает назначение и особенности работы САД-систем при создании дизайна изделия и рабочей документации для оснастки; порядок и специфику использования САД/САМ/САЕ-систем при прохождении полного цикла проектирования пластмассового изделия</p>		
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает назначение и особенности работы САД-систем при разработке технологического оборудования и рабочей документации; порядок и специфику использования САД/САМ/САЕ-систем при прохождении полного цикла проектирования оборудования для химической промышленности</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Знает средствами автоматизации проектно-конструкторских работ Умеет подготавливать КД в САПР «Компас 3D»</p>	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-2
Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-3

<p>исследований</p> <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи и методологию проектирования технологического оборудования; - способы моделирования технологических процессов; - методы оптимизации оборудования по критериям ресурсосбережения; - основы ремонта и монтажа технологического оборудования <p>Умеет применять специализированное программное обеспечение в процессе проектирования;</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ПК-4</p>
<p>Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять специализированное программное обеспечение в проектировании; - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования; - оформлять проектную документацию с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам 	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ПК-5</p>
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> -задачи и методологию проектирования технологического оборудования; - способы моделирования технологических процессов; -методы оптимизации оборудования по критериям ресурсосбережения; -основы ремонта и монтажа технологического оборудования. <p>Умеет применять специализированное программное обеспечение в процессе проектирования;</p>		
<p>Умеет</p>	<p>Защита ВКР. Наличие</p>	<p>ПК-6</p>

<ul style="list-style-type: none"> - применять специализированное программное обеспечение в проектировании; - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования; - оформлять проектную документацию с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам 	<p>раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	
<p>Умеет осуществлять процедуры контроля полимерного сырья и продукции в соответствии с нормативной документацией</p> <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> -методиками измерения свойств сырья и продукции; -навыками работы с нормативными документами по качеству сырья и требованиям, предъявляемыми к продукции 	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	
<p>Умеет анализировать причины нарушения технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; применять методы расчета показателей надежности.</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки</p> <p>Умеет работать с встроенной справкой программы Компас-3d, искать обучающие примеры в интернете, общаться со специалистами на профессиональных форумах</p> <p>Умеет конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно-технической документации;</p>		<p>ПК-9</p>

<p>Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Знает специфику полимерного сырья; средства и алгоритмы инструментов управления качеством продукции; факторы, определяющие технологичность изделия; Уметь: прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции;</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает основы выбора оптимальных режимов работы технологического оборудования; современные технологий тепло и массопереноса с учетом отечественного и зарубежного опыта Умеет конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно-технической документации;</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Знает основные критерии работоспособности машин и аппаратов; Владеет методами расчёта оборудования по основным критериям работоспособности в САПР</p>		<p>ПК-10</p>
<p>Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ПК-11</p>

<p>Знает основные принципы построения гибких автоматизированных производств; алгоритмы создания роботизированных производств; владеет методами решения оптимизационных задач.</p>		
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Владеет навыками проектирования и эксплуатации сооружений для переработки твердых отходов</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Знает основные типы задач решаемых средствами пакетов инженерного анализа Владеет.ьспособами упрощения моделей оборудования</p>		
<p>Для модуля 01"Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Знает -основы монтажа, эксплуатации, оборудования -основные понятия. Критерии оценки надежности. Расчет вероятности отказов агрегатов и линий. Умеет работать - с каталогами запчастей для технологического оборудования</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ПК-12</p>

<p align="center">Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования</p> <p>Умеет разрабатывать способы организации монтажных работ, методы монтажа, методы совершенствования технического обслуживания оборудования</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки</p> <p>Знает -основы монтажа, эксплуатации, организация и технология ремонта и оборудования - основы стандартизации и взаимозаменяемости элементов оборудования; - технологию изготовления элементов технологического оборудования; Умеет работать с нормативной документацией по ремонту и монтажу технологического оборудования</p>		
<p>Для модуля 01"Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Знает -основы монтажа, эксплуатации, организация и технология ремонта и оборудования -организацию механической службы предприятия -организацию ремонта оборудования -способы восстановления и ремонт изношенных узлов и деталей -расчет вероятности отказов агрегатов и линий</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p align="center">ПК-13</p>

<p>- основы стандартизации и взаимозаменяемости элементов оборудования;</p> <p>- технологию изготовления элементов технологического оборудования;</p> <p>Умеет работать с нормативной документацией по ремонту и монтажу технологического оборудования</p> <p>- работать с каталогами запчастей для технологического оборудования</p>		
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает эксплуатационные параметры работы технологического оборудования, смазку оборудования, контроль износа и ресурсов, методы ремонта технологического оборудования; теоретические оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования</p> <p>Умеет выбрать способ организации проведения монтажных работ, оптимальную программу испытаний, применять методы расчета степени изношенности оборудования</p> <p>Владеет методами диагностики отказов технологических машин и оборудования</p> <p>Для модуля 03 "Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Владеет выбором и правил эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки вязкопластичных сред; приемами оптимального расчета и проектирования конкретных машин и аппаратов; навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ</p>		
<p>Для модуля 01"Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве</p>	<p>ПК-14</p>

<p>материалов"</p> <p>Готов использовать действующие нормативные документы в области охраны труда и экологической безопасности.</p>	<p>руководителя и рецензии</p>	
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает основные методы снижения загрязненности окружающей воздушной среды, методы очистки газовых выбросов промышленных предприятий</p> <p>Умеет организовывать техническую эксплуатацию сооружений для очистки газовых выбросов, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Умеет организовывать техническую эксплуатацию обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</p>		
<p>Для модуля 01"Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Умеет проектировать технологическое оборудование и формующий инструмент для переработки пластмасс с учетом требований робототехники и ГАП; Владеет практическими навыками наладки и эксплуатации роботизированного оборудования, технологических линий, гибких автоматизированных производств</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ПК-15</p>
<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и</p>		

<p>нефтехимических производств"</p> <p>Знает основы выбора оптимальных режимов работы технологического оборудования</p> <p>Умеет формулировать и решать задачи энерго- и ресурсосбережения</p> <p>Владеет современными методами расчета показателей эффективности технологического оборудования</p> <p>Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки</p> <p>Знает основные технологические процессы химического машиностроения, основные металлорежущие станки, технологию изготовления типовых элементов машин и аппаратов химических производств, технологию изготовления основных аппаратов химического машиностроения.</p>		
<p>Для модуля 01"Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"</p> <p>Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов</p>	<p>Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии</p>	<p>ПК-16</p>

<p>Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"</p> <p>Знает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств масел и смазок</p> <p>Умеет применять методы диагностики различных видов химико-технологического оборудования, рассчитывать степень износа оборудования, диагностировать состояние оборудования;</p> <p>Владеет методами статистического контроля показателей массовой продукции материалов и готовых изделий.</p> <p>Для модуля 03 "Оборудование нефтегазопереработки"</p> <p>Умеет применять методы диагностики различных видов химико-технологического оборудования, рассчитывать степень износа оборудования, диагностировать состояние оборудования</p>		
--	--	--

Оценка результата защиты ВКР производится на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. За основу принимаются следующие **критерии**:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

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

Результаты защиты оцениваются по традиционной (балльной) **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 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 71%);

- 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 выпускных квалификационных работ

Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"

1. Проект участка дробления бракованной полимерной продукции
2. Проект гидравлического прессы для переработки резино-технических изделий
3. Разработка FDM-принтера для печати термостойкими полимерами
4. Проект промышленного пятикоординатного осевого робота
5. Проектирование прессформы для литьевого прессования для изделия «колодка»
6. Проект линии по производству трехслойных пакетов на основе полиэтилена высокой плотности и полиамида
7. Проект участка ремонта и обслуживания литьевых форм на ООО «Вейнер Пластик»
8. Проектирование формы для прямого прессования изделия «Брызговик»
9. Определение технологических свойств биоразлагаемого материала AONILEX 151
10. Проект линии по утилизации отходов стретч-пленок
11. Проект лабораторно-исследовательского центра в области переработки пластмасс
12. Проект участка подготовки и установки на подвесной конвейер гофрокоробов для продукции ООО «Вейнер Пластик»
13. Проект модульной формы для литья под давлением для стандартных образцов
14. Проект лабораторной установки подводного гранулирования полимерных материалов
15. Оптимизация режимов переработки поливинилового спирта на экструзионных машинах
16. Проект линии по производству термоусадочной пленки

Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"

1. Разработка и исследование микрореактора с переменным по длине сечением для проведения процессов в двухфазных системах. (работа)
2. Разработка и исследование микрореактора с зигзагообразным каналом и соосно-сферическим диспергатором. (работа)
3. Исследование процесса предварительного обессоливания нефти в пульсационном аппарате проточного типа. (работа)
4. Разработка и исследование центробежно-пульсационного смесителя. (работа)
5. Разработка и исследование микротеплообменника для повышения эффективности солнечных батарей. (работа)
6. Разработка многоканального микрореактора для синтеза активных фармацевтических ингредиентов и исследование равномерности распределения фаз по каналам. (работа)
7. Разработка пульсационного адсорбера с загрузкой активированным углем для очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий. (проект)
8. Исследование интенсивности процесса растворения в пульсационном аппарате с центральной трубой. (работа)
9. Разработка оборудования для приготовления тонкодисперсной суспензии для аварийной очистки питьевой воды при пиковых выбросах загрязнений. (проект)
10. Исследование гидродинамики и массообмена сетчатой насадки для промышленных установок сверхчеткой ректификации ГИПХ-8, ГИПХ-10. (работа)
11. Разработка и исследование роторно-пульсационного аппарата новой конструкции для тонкого диспергирования и эмульгирования. (работа)
12. Исследование процесса получения адсорбента с каталитическим покрытием в пульсационном аппарате. (работа)

13. Модернизация реактора риформинга дизельного топлива. (проект)
14. Проектирование аппарата с мешалкой для обработки рудных пульп. (проект)
15. Монтаж, отладка экспериментальной установки фильтрования и разработка методических указаний. (проект)
16. Мобильная установка для утилизации фенолсодержащих сточных вод малых пищевых производств ОВС. (проект)
17. Разработка и исследование синтеза наночастиц феррита висмута в струйноммикрореакторе (работа).

Для модуля 03 "Оборудование нефтегазопереработки "

1. Разработка оборудования в производстве синтетических моющих средств.
2. Двухроторный массообменный аппарат.
3. Изучение технологического процесса смешения компонентов и разработка вертикального аппарата с механическим перемешивающим устройством.
4. Роторный пульсационный аппарат.
5. Очистка газопромышленных выбросов от нитрозных газов с разработкой роторного аппарата.
6. Колонный аппарат для первичной перегонки нефти.
7. Разработка конструкции сушилки непрерывного действия.
8. Разработка сушилки кипящего слоя.
9. Модернизация атмосферного блока (колонны К-2 и К-3) атмосферного блока установки ЭЛОУ-АТ-1
10. Модернизация отпарных колонн (К-6, К-7, К-9) атмосферного блока установки ЭЛОУ-АВТ-6
11. Модернизация колонны К-деизобутанизации установки сернокислотноалкилирования
12. Модернизация колонны К-21 установки каталитического крекинга
13. Модернизация стабилизационной колонны узла вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ- АВТ- 6

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

.	Правила и техника безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории
.	Общие сведения о предприятии, на котором студент проходил практику для выполнения ВКР (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и акционеры - для ОАО, основные показатели деятельности за ближайший истекший период и т.д.)
.	Каково устройство эксплуатируемого оборудования?
.	Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования?
.	Описание предмета изучения (прибора, оборудования, технологического процесса)
.	Какое прикладное программное обеспечение используется?
.	Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования
.	Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы,

	измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.)
	Описание использовавшегося во время подготовки дипломной работы (проекта) оборудования, приборов
0.	Какие измерительные приборы установлены для контроля за ходом технологического процесса?
1.	Каковы цели и задачи подготовки ВКР (проекта)?
2.	Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
3.	Сведения о структурном подразделении предприятия (лаборатория, отдел, участок, цех), в котором непосредственно проходила практика студента)
4.	Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики
5.	Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались во время подготовки дипломной работы (проекта)?
6.	Каковы итоги работы?
7.	Какие нормативные документы использовались при написании отчета?
8.	Какой нормативный документ регламентирует структуру, содержание и оформление ВКР (проекта)?
9.	Какие программные продукты использовались при оформлении текстовой и графической документации?
0.	Какие нормативные документы могут использоваться при разработке и оформлению производственно-технической документации?
1.	Какие источники научно-технической и патентной литературы использовались?
2.	Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования
3.	Каково назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования?
4.	Каково назначение эксплуатируемого оборудования?
5.	Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования?
6.	Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования?
7.	Каково устройство эксплуатируемого оборудования?
8.	Проанализируйте используемые системы автоматизации производства
9.	Какие мероприятия по совершенствованию систем автоматизации производства можно предложить?
0.	Какова методология оценки достоверности и достаточности результатов?
1.	Какова погрешность полученных экспериментальных результатов?
2.	Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?
3.	Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях
4.	Участие в конференциях? Уровень конференций?
5.	Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
6.	Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
7.	Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме Вашего исследования?
8.	Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
9.	Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.
0.	В чем актуальность выбранной темы ВКР?
Для модуля 01 "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов"	

1.	Виды смесительного оборудования для подготовки полимерного сырья
2.	Рекомендации по выбору дозаторов
3.	Рекомендации по выбору сушильного оборудования
4.	Рекомендации по выбору оборудования измельчения и дробления вторичного сырья
5.	Рекомендации по выбору цехового транспортного оборудования
6.	Основы компоновки оборудования в цехах
7.	Модульное компоновка технологического оборудования
8.	Типовые и гибридные технологии приводов
9.	Энергоэффективность механических приводов
0.	За счет чего создается усилие в механизмах запираания силового типа?
1.	За счет чего создается усилие в механизмах запираания кинематического типа?
2.	Назначение мультипликатора в гидроприводах.
3.	Какие деформации возникают в основных силовых деталях механизма запираания кинематического типа?
4.	Основные узлы термопластавтомата.
5.	В чем заключаются основные отличия термопластавтомата и реактопластавтомата?
6.	Типы приводов литьевых машин
7.	Особенности монтажа и пусконаладочных работ для оборудования отрасли.
8.	Стали, классификация.
9.	Износостойкость, разрушение, смятие стальных формообразующих деталей. Цветные сплавы и их особенности
0.	Технологический процесс сборки формующего инструмента, основные понятия и закономерности. Медные и никель-кобальтовые сплавы
1.	Адгезия полимеров к поверхности формующих деталей. Приведённые затраты на изготовление и сборку формообразующих полостей
2.	Основные особенности слесарно-механической обработки. Шероховатость поверхностей деталей. Смещение формообразующих поверхностей относительно друг друга.
3.	Коррозия формующей оснастки и средства её устранения. Полугорячее выдавливание.
4.	Цементируемые стали. Процесс точного цветного литья.
5.	Закаливаемые стали. Процесс точного стального литья.
6.	Улучшенные стали. Холодное выдавливание.
7.	Виды электроэрозионной обработки. Эксплуатация, ремонт и хранение пресс-форм.
8.	Порошковая металлургия. Основные особенности процесса сборки формующей оснастки.
9.	Процесс плазменного напыления и его закономерности. Точность сборки, допуска.
0.	Технологическая подготовка производства.
1.	Количественная оценка технологичности разрабатываемой конструкции.
2.	Типовая структура технологической линии. Комплексы, агрегаты и машины - автоматы.
3.	Особенности автономных технологических линий для подготовки полимерных материалов к переработке в изделия
4.	Прерывно-операционные и непрерывно-операционные технологические процессы (привести примеры).
5.	Классификация методов получения полуфабрикатов и изделий из полимерных материалов.

6.	Структура технологического процесса (на примере технологической схемы процесса производства изделий на основе полимерного сырья).
7.	Цели и технико-экономические предпосылки автоматизации.
8.	Классификация автоматических линий по степени дискретности исходного материала и конечного продукта.
9.	Автоматические линии с циклическим и непрерывным перемещением изделий.
0.	Схемы автоматических линий (безбункерные, бункерные, с бункерными устройствами на отдельных участках автоматических линий).
1.	Примеры АТК в производстве изделий из полимерных материалов.
2.	Расчет теоретической и фактической производительностей оборудования.
3.	Какие приборы и методики используют для контроля качества полимерного сырья?
Для модуля 02 "Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств"	
4.	Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
5.	Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
6.	Назовите основные свойства, определяющие выбор оборудования для процесса разделения?
7.	В каком оборудовании реализуются следующие принципы: а) осаждение; б) взвешивание и осаждение; в) фильтрование?
8.	Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
9.	Перечислите основные свойства неоднородных систем.
0.	Что представляют собой суспензии, эмульсии?
1.	Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
2.	Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
3.	Турбулентный поток движется вдоль трубы и поперек трубы с одинаковой скоростью. Где будет коэффициент теплоотдачи больше и почему?
4.	Воздух нагревается в кожухотрубном теплообменнике водяным паром. В каком случае возможно использование теплообменника типа ТН, а в каком — типа ТК?
5.	Как изменится гидравлическое сопротивление трубного пространства кожухотрубного теплообменника при увеличении числа ходов в трубах в z раз (режим течения ламинарный)?
6.	Как изменится гидравлическое сопротивление трубного пространства кожухотрубного теплообменника при увеличении числа ходов в трубах в z раз (режим течения турбулентный)?
7.	Турбулентный поток движется вдоль трубы и поперек трубы с одинаковой скоростью. Где будет коэффициент теплоотдачи больше и почему?
8.	Объясните, за счет чего достигается повышение эффективности теплоотдачи от труб аппарата воздушного охлаждения при впрыске в воздух влаги?
9.	По требованию заказчика необходимо разработать теплообменник для нагрева водяным паром воздуха, подаваемого в трубы диаметром 100 мм. С какой стороны должно быть выполнено оребрение и почему?
00.	Укажите три типа теплообменников стандартной конструкции с максимальной удельной поверхностью (поверхностью теплообмена, отнесенной к массе аппарата).
01.	В каких случаях целесообразно применять витые теплообменники?
02.	В трубное пространство кожухотрубного теплообменника подается толуол. Какими технологическими и конструктивными мерами можно повысить

	коэффициент теплоотдачи по трубному пространству?
03.	Опишите принцип действия барометрического конденсатора.
04.	Запишите уравнение теплового баланса для процесса отверждения (кристаллизации) одиночной капли расплава, падающей в грануляционной башне.
05.	Запишите уравнение теплового баланса для процесса охлаждения одиночной сферической твердой частицы, падающей в пневмохолодильнике.
06.	Опишите методы повышения равномерности перемешивания в аппаратах большого объема.
07.	В каком аппарате (при прочих равных условиях) больше затраты мощности на перемешивание: с турбинной мешалкой и гладкими стенками (воронка не образуется) или с турбинной мешалкой и отражательными перегородками? Поясните ответ для ламинарного и турбулентного режимов.
08.	Для чего используют каскад реакторов непрерывного действия? Поясните ответ.
09.	Как следует распределять расходы хладагента для охлаждения ректоров каскада?
10.	Каким образом можно снизить перегрев начального участка прямоточного трубчатого реактора? Приведите схему аппарата.
11.	Для чего нужен обратный холодильник, подключаемый к реактору-котлу? Опишите принцип его действия.
12.	Каким образом можно повысить теплосъем в реакторе с мешалкой, если поверхности рубашки для этого недостаточно?
13.	Изобразите мешалки, используемые для перемешивания очень вязких жидкостей и растворов полимеров.
14.	Изобразите мешалки, используемые для перемешивания концентрированных суспензий.
15.	Изобразите мешалки, используемые для улучшения теплоотдачи от пара в рубашке к реакционной среде.
16.	В каком режиме и почему обычно эксплуатируют насадочные массообменные колонны?
17.	Чем отличается регулярная насадка от нерегулярной? Когда обычно используют регулярную насадку?
18.	В чем особенность работы клапанной тарелки?
19.	Изобразите S-образный колпачок массообменной тарелки.
20.	Изобразите капсульный колпачок массообменной тарелки.
21.	Объяснить принцип работы провальной тарелки. Почему отверстия в ней имеют продолговатую форму?
22.	Можно ли по величине КПД массообменной тарелки сделать вывод об экономической целесообразности ее использования? Поясните ответ
23.	Перечислить наиболее значимые механизмы, способствующие дроблению капель в пульсационном аппарате.
24.	Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
25.	Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
26.	Назовите основные свойства, определяющие выбор оборудования для процесса разделения?
27.	В каком оборудовании реализуются следующие принципы: а) осаждение; б) взвешивание и осаждение; в) фильтрование?
28.	Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
29.	Перечислите основные свойства неоднородных систем.
30.	Что представляют собой суспензии, эмульсии?

Для модуля 03 " Оборудование нефтегазопереработки"	
131	Требования, предъявляемые к оборудованию: экономичность, надежность и конструктивное совершенство;
132	Общие сведения о химическом оборудовании;
133	Жизненный цикл оборудования;
134	Основные конструкторские материалы, применяемые в химическом машиностроении;
135	Общие сведения по конструкции тонкостенной оболочки;
136	Расчетные и исполнительные толщины стенок;
137	Рабочая и расчетная температуры;
138	Рабочие, расчетные и пробные нагрузки;
139	Допускаемые напряжения с учетом свойств материала, типа заготовки и экологической опасности обрабатываемой среды;
140	Напряженное состояние в тонкостенных оболочках;
141	Теории прочности в зависимости от свойств применяемого материала;
142	Назначение и устройство вырезов на поверхности оболочек;
143	Способы укрепления одиночных и взаимовлияющих отверстий;
144	Расчет укрепляющих элементов по геометрическому критерию;
145	Фланцевые соединения. Конструкции фланцев;
146	Критические частоты вращения валов.
147	Условие виброустойчивости;
148	Виброизоляция оборудования и основы ее конструирования;
149	Опоры вертикальных аппаратов, конструкция и расчет;
150	Уплотняющие устройства подвижных элементов.
151	Типы и конструкции уплотняющих устройств;
152	Уплотнения контактного типа: сальниковые, торцовые;
153	Особенности устройств толстостенных аппаратов, область их применения;
154	Конструкции цилиндрических обечаек: однослойных и многослойных;
155	Составные толстостенные обечайки. Распределение напряжений
156	Струйно-вихревые аппараты измельчения.
157	Комбинированные измельчители.
158	Инерционные классификаторы.
159	Гравитационные аппараты.
160	Циркуляционные воздушные классификаторы.
161	Классификаторы с вращающейся зоной разделения.
162	Классификация сушилок твердых дисперсных материалов.
163	Барабанные сушилки.
164	Ленточные сушилки Распылительные сушилки.
165	Сушилки со взвешенным слоем.
166	Пневматические сушилки.
167	Комбинированные сушилки.
168	Сушилки с измельчением и грануляцией.
169	Техника смешивания твердых дисперсных материалов.
170	Смешивание и производство многокомпонентных составов.
171	Аппараты для дозирования твердых дисперсных материалов.
172	Аппараты для смешивания дисперсных материалов.
173	Аппараты для гранулирования дисперсных материалов.
174	Аппаратурные (принципиальные) схемы утилизации боеприпасов на основе

	дисперсных материалов.
175	Транспорт систем газ – дисперсные частицы при утилизации боеприпасов

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

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника образовательной организации к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 - «Направление: Технологические машины и оборудование» (Направленность "Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов").

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВПО по программе бакалавриата «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 556 от 09.11.2009, «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденного приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437 и в соответствии с СТО СПбГТИ(ТУ) 035-2013 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников института».

Защита ВКР по направлению подготовки проводится в соответствии с приказом ректора.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ (ТУ) 026 – 2016 «Положение о бакалавриате».

Интегральным показателем уровня сформированности компетенций, характеризующим готовность выпускника к решению профессиональных задач в выбранных видах деятельности, рассматривается средний балл по учебным дисциплинам и практикам за весь период обучения в институте, вошедшим в приложение к диплому. При необходимости членами ГЭК могут быть заданы уточняющие вопросы по любой из освоенных компетенций.

Уровень освоения	Средний балл	Документ об образовании
Ниже порогового	Ниже 3,0 (при наличии оценки ГЭК «неудовлетворительно»)	Справка об обучении /о периоде обучения
пороговый	3,0 (при отсутствии оценок «неудовлетворительно»)	Выдается диплом с присуждением квалификации «инженер»
повышенный	Выше 3,0, но ниже 4,75 (при отсутствии оценок «неудовлетворительно» и/или оценкой ГЭК «хорошо» при среднем балле выше 4,75)	Выдается диплом с присуждением квалификации «инженер»
высокий	Выше 4,75 (при отсутствии оценок ниже «хорошо», оценкой ГЭК «отлично»)	Выдается диплом «с отличием», с присуждением квалификации «инженер»

Оценочные средства государственной итоговой аттестации должны обеспечить контроль освоения как отдельных компетенций, так и элементов различных компетенций. При ответе на вопросы на защите ВКР студент должен продемонстрировать совокупное владение следующими компетенциями или их элементами:

Общекультурные навыки и знания:

- *общенаучные*: 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*: способность и готовность к письменной и устной коммуникации на одном языке; способность создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет.

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

Профессиональные компетенции:

- *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 студент 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 студенту продемонстрировать при ответе уровень сформированности квалификационных умений выпускника института для решения профессиональных задач.

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

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

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

Отзыв руководителя ВКР от предприятия (профильной организации) должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций и содержать оценку уровня их сформированности.

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