

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 16.11.2023 17:11:03  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

« 20 » мая 2019 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

**15.03.03** Прикладная механика

Направленность программы бакалавриата  
«Динамика и прочность машин и аппаратуры»

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **механический**

Кафедра **механики**

Санкт-Петербург

2019

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
Декан		Профессор Н.А.Марцулевич

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры механики

протокол от 03 . 03 . 2019 № 8

И.О. заведующего кафедрой

Н.А.Марцулевич

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета  
протокол от 10. 03 . 2019 № 5

Председатель

А.Н.Луцко

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Прикладная механика»		проф. Н.А.Марцулевич
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 литературы и ресурсов сети «Интернет».....	6
3	Перечень информационных технологий .....	8
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	11
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики .....	12
6	Требования к ВКР и порядок ее выполнения .....	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	15

## 1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации

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

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

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

ВКР 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 ГИА разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.03 «Прикладная механика», утвержденного приказом Минобрнауки России № 220 от 12.03.2015, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. №1367; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 01.10.2015 г. №397.

Результатом ГИА является проверка сформированности следующих компетенций.

*Общекультурные компетенции:*

ОК-1 - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

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

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

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

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

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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

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

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 - способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности;

ОПК-2 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-3 - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;

ОПК-4 - способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;

ОПК-5 - умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;

ОПК-6 - умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ОПК-7 - умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации;

ОПК-8 - умение использовать нормативные документы в своей деятельности;

ОПК-9 - владение методами информационных технологий, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОПК-10 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

*Профессиональные компетенции:*

ПК-1 - способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-2 - способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-3 - готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям;

ПК-4 - готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных

технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний;

ПК-5 - способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;

ПК-6 - способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

ПК-11 - способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

ПК-12 - готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

ПК-13 - готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

ПК-14 - способность выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов;

ПК-15 - готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения;

ПК-16 - готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов;

ПК-17 - способность проводить техническое оснащение мест установки машин для механических испытаний материалов и размещение измерительного оборудования;

ПК-18 - готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию машин для механических испытаний материалов;

ПК-19 - способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;

ПК-20 - способность организовывать метрологическое обеспечение производства машин для механических испытаний материалов;

ПК-21 - способность обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств и их производства;

ПК-30 - способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем машин для механических испытаний материалов, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих машинах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований;

ПК-31 - способность проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых машин для механических испытаний материалов, их отдельных модулей и подсистем;

ПК-32 - способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению.

## **2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».**

### **2.1 Нормативная документация**

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 – Прикладная механика (уровень – Бакалавриат) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 220)

2 Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://technolog.edu.ru>

### **2.2 Учебная литература**

#### **а) печатные издания:**

1. Иванов, М.Н. Детали машин: Учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. – 12-е изд. испр. – М. : Высш. шк., 2007. – 408 с.
2. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 9-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. - 496 с.
3. Курмаз, Л.В. Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, О.Л. Курмаз. – М. : Высш. шк., 2007. – 455 с.
4. Техническая механика. Часть II. Сопротивление материалов. Детали машин : учебное пособие / Н.А. Марцулевич, А.Н. Луцко, Д.А. Бартенев ; под ред. Н.А. Марцулевича. – СПб.: Изд-во СПбГТИ (ТУ), ИК «Синтез», 2010. – 493 с. (+ ЭБ).
5. Мильченко, А. И. Прикладная механика : в 2 ч. Ч.2 : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / А. И. Мильченко. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с
6. Романов, А.Б. Выбор посадок и требования точности: справочное методическое пособие /А.Б. Романов, Ю.Н. Устинов. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2008. – 206 с.
7. 3. Романов, А.Б. Таблицы и альбом по допускам и посадкам: справочное пособие / А.Б. Романов, В.Н. Фёдоров, А.И. Кузнецов. – 2-е изд., - СПб.: Политехника, 2009. – 88 с.
8. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин, - Москва : Издательский центр «Академия», 2013. – 173 с. - ISBN 978-5-7695-8835-8.
9. 2. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Г.Г. Бондаренко [и др.]. – Москва : Высшая школа. 2007, – 360 с. - ISBN 978-5-06-005566-5.
10. 3. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения: / Г. Готтштайн; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина, под ред. В. П. Зломанова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0.
11. Угинчус, А. А. Гидравлика и гидравлические машины: учебник для вузов / А. А. Угинчус. – 5-е изд., стер. – М.: Аз-book, 2009. – 395 с.
12. 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.
13. 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.

14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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)
18. 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.

**б) дополнительные источники:**

1. 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
2. Семенов, В.Н. Унификация, стандартизация и автоматизация выполнения проектной документации для строительства / В.Н. Семенов.- «ТИД «Студент», 2011. – 628 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. 295 с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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)



11. 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)
12. 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)
13. 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.

#### **в) вспомогательная литература**

14. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с. (справочно).
15. 60. Черкасский, В.М. Насосы. Вентиляторы. Компрессоры. / В.М. Черкасский – М.: Энергия, 1977. – 422 с.
16. 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.
17. 62. Ю Башта, Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. / Т.М. Башта [и др.]. – М.: Машиностроение, 1982. – 433 с.
18. 63. Емцев, Б.Т. Техническая гидромеханика. / Б.Т. Емцев – М.: Машиностроение, 1987. – 440 с.
19. 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.
20. 65. Доманский, И.В. Основы гидромеханики: учеб.пособие / И.В. Доманский, В. А. Некрасов. – СПб.: СПбТИ(ТУ), 2015. – 122 с.
21. 66. Абиев, Р.Ш. Сборник задач по гидравлике и гидравлическим машинам. / Р.Ш. Абиев [и др.]. – СПб.: СПбГТИ, ч. 1 – 7, 1996 – 1998.
22. 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.
23. 68. Игнатович, Э. Химическая техника. Процессы и аппараты / Э. Игнатович; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. – М.: Техносфера, 2007. – 655 с.
24. 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.
25. 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.
26. 82. Шиврин, Г. Н. Гидродинамика процессов обезвоживания [Текст] / Г. Н. Шиврин, Е. М. Шиврина. – Рязань: НП "Голос губернии", 2010. – 157 с.
27. 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.

28. 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.
29. 85. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник / А. Г. Касаткин. – 12-е изд., стер., дораб. – М.: Альянс, 2005. – 750 с.
30. 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.
31. 87. Фролов, В. Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии": учеб. пособие / В. Ф. Фролов. – СПб.: Химиздат, 2003. – 608 с.
32. 88. Машины и аппараты химических производств. / Под ред. Чернобыльского И. И. – М.: Машиностроение, 1975 – 454 с.
33. 94. Технологические трубопроводы промышленных предприятий / Р.И.Тавастшерна, А.И.Бесман, В.С.Позднышев. Под ред. Р.И.Тавастшерна. – М.: Стройиздат, 1991 – 655 с.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. 98. В.И.Ермаков, В.И. Ремонт и монтаж химического оборудования / В.И.Ермаков, В.С.Шейн – СПб: Машиностроение, 1992 – 202 с.
38. 99. Сапожников, М.Я. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов / М.Я. Сапожников, Н.Е.Дроздов – Изд.: литература для строительства, 1998 – 487 с.
39. 100. Шершевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений / И.А. Шершевский - М.: Стройиздат, 1976.
40. 101. Брагинский, Л. Н. Перемешивание в жидких средах / Л. Н. Брагинский, В. И. Бегачев, В. М. Барабаш. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
41. 102. Соколов, В.Н. Газожидкостные реакторы / В. Н. Соколов, И. В. Доманский. – Л.: Машиностроение, 1976. – 216 с.
42. 103. Кутателадзе, С.С. Основы теории теплообмена / С. С. Кутателадзе. М.: Химия, 1979.-415 с.
43. 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.
44. 105. Брагинский, Л. Н. Перемешивание в жидких средах / Л. Н. Брагинский, В. И. Бегачев, В. М. Барабаш. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
45. 106. Соколов, В.Н. Газожидкостные реакторы / В. Н. Соколов, И. В. Доманский. – Л.: Машиностроение, 1976. – 216 с.
46. 107. Кутателадзе, С.С. Основы теории теплообмена / С. С. Кутателадзе. М.: Химия, 1979. – 415 с.
47. 108. Дунаев, Вадим Вячеславович. Базы данных. Язык SQL / В. В. Дунаев. - 2-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 302 с.
48. 109. Островский, Георгий Максимович. Прикладная механика неоднородных сред / Г. М. Островский. - СПб. : Наука, 2000. - 359 с

49. 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/](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](http://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](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных руководителем.

#### 3.2. Программное обеспечение.

пакеты прикладных программ стандартного набора (Libre Office, Auto Desk Inventor PRO, Auto Desk Mold Flow Adviser, Cura), прикладное программное обеспечение профильной организации, где проводилась подготовка дипломной работы;

#### 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](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru), электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

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 - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

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

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

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

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

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

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

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

ОПК-1 - способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности;

ОПК-2 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-3 - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;

ОПК-4 - способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;

ОПК-5 - умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;

ОПК-6 - умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ОПК-7 - умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации;

ОПК-8 - умение использовать нормативные документы в своей деятельности;

ОПК-9 - владение методами информационных технологий, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОПК-10 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 - способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-2 - способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-3 - готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям;

ПК-4 - готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний;

ПК-5 - способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;

ПК-6 - способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

ПК-11 - способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

ПК-12 - готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

ПК-13 - готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;



ПК-14 - способность выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов;

ПК-15 - готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения;

ПК-16 - готовность к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов;

ПК-17 - способность проводить техническое оснащение мест установки машин для механических испытаний материалов и размещение измерительного оборудования;

ПК-18 - готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию машин для механических испытаний материалов;

ПК-19 - способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;

ПК-20 - способность организовывать метрологическое обеспечение производства машин для механических испытаний материалов;

ПК-21 - способность обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств и их производства;

ПК-30 - способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем машин для механических испытаний материалов, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих машинах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований;

ПК-31 - способность проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых машин для механических испытаний материалов, их отдельных модулей и подсистем;

ПК-32 - способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению.

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

**научно-исследовательская деятельность:**

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики;

анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников;

построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;

участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

участие в составе научно-исследовательской группы в научно-исследовательских работах в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью

высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

составление описаний выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации;

участие в оформлении отчетов и презентаций о научно-исследовательских работах, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

**проектно-конструкторская деятельность:**

участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;

участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

**производственно-технологическая деятельность:**

планирование расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных механических объектов;

планирование работ по рациональной оптимизации технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и процессов;

участие во внедрении технологических узлов машин и установок, механических систем различного назначения;

внедрение результатов теоретических разработок в производство машин для механических испытаний материалов;

разработка проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные узлы машин для механических испытаний материалов;

разработка технологической части проекта, составление рабочей документации, участие в технологической подготовке производства, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;

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

обеспечение экологической безопасности проектируемых машин;

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать *квалификационными умениями, навыками и знаниями* для решения следующих профессиональных задач в соответствии с направленностью «Динамика и прочность машин и аппаратуры»:

- 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.

**Знания:**

- основы выбора оптимальных режимов работы технологического оборудования;
- основные приемы работы с научно-технической информацией;
- современные технологии тепло и массопереноса с учетом отечественного и зарубежного опыта;
- основные уравнения тепло- и массопереноса в сплошных и неоднородных системах;
- основные технические характеристики, конструкций, принципа действия, областей применения и особенностей эксплуатации аппаратов для гидромеханических процессов;
- основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования, факторов, определяющих конструкцию его основных элементов и сборочных единиц;
- методы эксплуатации технологического оборудования;
- современные методы расчета, обеспечивающие высокую техническую надежность элементов конструкции;
- технические средства по автоматизации конструкторской деятельности
- основные типы задач решаемых средствами пакетов инженерного анализа
- основные государственные стандарты и их требования, предъявляемые к соудам 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
Владеет: основами философии науки применительно к физическим закономерностям, использованным в ВКР	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-1
Знает: основные этапы исторического развития человеческого общества	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-2
Владеет: навыками оценки экономической эффективности применяемых решений	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-3
Знает основы правовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе в сфере деятельности промышленных предприятий	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-4
Владеет грамотной устной и письменной формой общения и способностью к коммуникации	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-5
Способен организовать работу в коллективе (или принимать участие в работе) для решения поставленных задач с учетом социальных, этнических и др. различий сотрудников	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-6
Способен самостоятельно организовать и планировать выполнение работы для достижения поставленной цели	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-7
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	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-9
Способен использовать базовые экономические знания при оценке эффективности полученных результатов	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-1
Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину как физического, так и социального общества	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-2
Способен видеть существо проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-3
Способен учитывать современные тенденции развития техники в области надежности технологического оборудования	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-4
Владеет: методами обработки экспериментальных данных, а также их представлений в виде эмпирических зависимостей и графиков	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-5
Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-6

Умеет использовать современные программные средства для расчета элементов оборудования, а также для подготовки конструкторско-технологической документации	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-7
Умеет использовать нормативные документы, в том числе ГОСТы, Правила промышленной безопасности, Руководящие материалы	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-8
Владеет методами информационных технологий, соблюдением основных требований информационной безопасности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-9
Способен решать стандартные задачи в сфере профессиональной деятельности с использованием программных средств	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-10
Способен выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-1
Способен применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-2
Готов выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-3
Готов выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-4
Способен составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты,	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-5
Способен применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-6

Способен проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-11
Готов участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-12
Готов участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-13
Способен выполнять расчетно-экспериментальные работы по анализу характеристик конкретных механических объектов с целью их оптимизации	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-14
Готов участвовать во внедрении технологических процессов, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-15
Готов к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-16
Способен проводить техническое оснащение мест установки машин для механических испытаний материалов и размещение измерительного оборудования	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-17
Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию машин для механических испытаний материалов	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-18
Способен разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-19
Способен организовывать метрологическое обеспечение производства машин и оборудования	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-20
Способен обеспечивать экологическую	Защита ВКР. Наличие	ПК-21

безопасность проектируемых устройств и условий их производства	раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	
Способен планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем машин, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих машинах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-30
Способен проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых машин	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-31
Способен оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин, а также знает меры по их предотвращению	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-32

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*

1. Воздушный классификатор новой конструкции для фракционирования дисперсных материалов.
2. Скоростной гранулятор порошкообразных материалов.
3. Железобетонная емкость для сбора и подготовки нефтешлама в составе установки по обезвоживанию и термическому обезвреживанию осадков и нефтешлама.
4. Ленточный питатель производительностью 400 т/сут для подачи песка в массозаготовительный цех кирпичного завода.
5. Выпарной аппарат с естественной циркуляцией, соосной греющей камерой и вынесенной зоной кипения производительностью 10 т/час.
6. Выпарной пленочный аппарат с восходящей пленкой и соосной греющей камерой производительностью 4 т/час.
7. Насадочный абсорбер для извлечения паров метанола из отходящих газов.
8. Тарельчатый абсорбер для поглощения  $\text{SO}_2$  из газовых выбросов производительностью 6000 м<sup>3</sup>/час (н.у.) по исходной газовой смеси.
9. Тарельчатый скруббер для очистки этаноламином газовых выбросов от  $\text{CO}_2$ .
10. Напорный нефтеотделитель производительностью 650 м<sup>3</sup>/час по исходной нефтеводной эмульсии.
11. испаритель сжиженного пропана производительностью 3300 м<sup>3</sup>/час (н.у.) по газу.
12. Аппарат с механическим перемешивающим устройством для кристаллизации хлорида калия.
13. Барабанная сушилка для сушки сыпучих материалов топочными газами производительностью 10 т/час.
14. Колонна орошения К-1-2 охлаждения денормализатора производительностью 100 т/час по газожидкостной смеси.
15. Кожухотрубный испаритель для захолаживания пропана производительностью 400 м<sup>3</sup>/час.

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

1	Правила и техника безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории
2	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.)
3	Каково устройство эксплуатируемого оборудования?
4	Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования?
5	Описание предмета изучения (прибора, оборудования, технологического процесса)
6	Какое прикладное программное обеспечение используется?

7	Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования
8	Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.)
9	Описание использовавшегося во время подготовки дипломной работы (проекта) оборудования, приборов
10	Какие измерительные приборы установлены для контроля за ходом технологического процесса?
11	Каковы цели и задачи подготовки ВКР (проекта)?
12	Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
13	Сведения о структурном подразделении предприятия (лаборатория, отдел, участок, цех), в котором непосредственно проходила практика студента)
14	Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики
15	Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались во время подготовки дипломной работы (проекта)?
16	Каковы итоги работы?
17	Какие нормативные документы использовались при написании отчета?
18	Какой нормативный документ регламентирует структуру, содержание и оформление ВКР (проекта)?
19	Какие программные продукты использовались при оформлении текстовой и графической документации?
20	Какие нормативные документы могут использоваться при разработке и оформлению производственно-технической документации?
21	Какие источники научно-технической и патентной литературы использовались?
22	Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования
23	Каково назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования?
24	Каково назначение эксплуатируемого оборудования?
25	Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования?
26	Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования?
27	Каково устройство эксплуатируемого оборудования?
28	Проанализируйте используемые системы автоматизации производства
29	Какие мероприятия по совершенствованию систем автоматизации производства можно предложить?
30	Какова методология оценки достоверности и достаточности результатов?
31	Какова погрешность полученных экспериментальных результатов?
32	Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?
33	Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях
34	Участие в конференциях? Уровень конференций?
35	Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
36	Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
37	Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме Вашего исследования?
38	Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
39	Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.
40	В чем актуальность выбранной темы ВКР?
41	Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.

42	Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
43	Назовите основные свойства, определяющие выбор оборудования для процесса разделения?
44	В каком оборудовании реализуются следующие принципы: а) осаждение; б) взвешивание и осаждение; в) фильтрование?
45	Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
46	Перечислите основные свойства неоднородных систем.
47	Что представляют собой суспензии, эмульсии?
48	Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
49	Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
50	Турбулентный поток движется вдоль трубы и поперек трубы с одинаковой скоростью. Где будет коэффициент теплоотдачи больше и почему?
51	Воздух нагревается в кожухотрубном теплообменнике водяным паром. В каком случае возможно использование теплообменника типа ТН, а в каком — типа ТК?
52	Как изменится гидравлическое сопротивление трубного пространства кожухотрубного теплообменника при увеличении числа ходов в трубах в $z$ раз (режим течения ламинарный)?
53	Как изменится гидравлическое сопротивление трубного пространства кожухотрубного теплообменника при увеличении числа ходов в трубах в $z$ раз (режим течения турбулентный)?
54	Турбулентный поток движется вдоль трубы и поперек трубы с одинаковой скоростью. Где будет коэффициент теплоотдачи больше и почему?
55	Объясните, за счет чего достигается повышение эффективности теплосъема от труб аппарата воздушного охлаждения при впрыске в воздух влаги?
56	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?
57	Укажите три типа теплообменников стандартной конструкции с максимальной удельной поверхностью (поверхностью теплообмена, отнесенной к массе аппарата).
58	В каких случаях целесообразно применять витые теплообменники?
59	В трубное пространство кожухотрубного теплообменника подается толуол. Какими технологическими и конструктивными мерами можно повысить коэффициент теплоотдачи по трубному пространству?
60	Опишите принцип действия барометрического конденсатора.
61	Запишите уравнение теплового баланса для процесса отверждения (кристаллизации) одиночной капли расплава, падающей в грануляционной башне.
62	Запишите уравнение теплового баланса для процесса охлаждения одиночной сферической твердой частицы, падающей в пневмохолодильнике.
63	Опишите методы повышения равномерности перемешивания в аппаратах большого объема.
64	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.
65	Для чего используют каскад реакторов непрерывного действия? Поясните ответ.
66	Как следует распределять расходы хладагента для охлаждения ректоров каскада?

67	Каким образом можно снизить перегрев начального участка прямооточного трубчатого реактора? Приведите схему аппарата.
68	Для чего нужен обратный холодильник, подключаемый к реактору-котлу? Опишите принцип его действия.
69	Каким образом можно повысить теплосъем в реакторе с мешалкой, если поверхности рубашки для этого недостаточно?
70	Изобразите мешалки, используемые для перемешивания очень вязких жидкостей и растворов полимеров.
71	Изобразите мешалки, используемые для перемешивания концентрированных суспензий.
72	Изобразите мешалки, используемые для улучшения теплоотдачи от пара в рубашке к реакционной среде.
73	В каком режиме и почему обычно эксплуатируют насадочные массообменные колонны?
74	Чем отличается регулярная насадка от нерегулярной? Когда обычно используют регулярную насадку?
75	В чем особенность работы клапанной тарелки?
76	Изобразите S-образный колпачок массообменной тарелки.
77	Изобразите капсульный колпачок массообменной тарелки.
78	Объяснить принцип работы провальной тарелки. Почему отверстия в ней имеют продолговатую форму?
79	Можно ли по величине КПД массообменной тарелки сделать вывод об экономической целесообразности ее использования? Поясните ответ
80	Перечислить наиболее значимые механизмы, способствующие дроблению капель в пульсационном аппарате.
81	Требования, предъявляемые к оборудованию: экономичность, надежность и конструктивное совершенство;
82	Общие сведения о химическом оборудовании;
83	Жизненный цикл оборудования;
84	Основные конструкторские материалы, применяемые в химическом машиностроении;
85	Общие сведения по конструкции тонкостенной оболочки;
86	Расчетные и исполнительные толщины стенок;
87	Рабочая и расчетная температуры;
88	Рабочие, расчетные и пробные нагрузки;
89	Допускаемые напряжения с учетом свойств материала, типа заготовки и экологической опасности обрабатываемой среды;
90	Напряженное состояние в тонкостенных оболочках;
91	Теории прочности в зависимости от свойств применяемого материала;
92	Назначение и устройство вырезов на поверхности оболочек;
93	Способы укрепления одиночных и взаимовлияющих отверстий;
94	Расчет укрепляющих элементов по геометрическому критерию;
95	Фланцевые соединения. Конструкции фланцев;
96	Критические частоты вращения валов.
97	Условие виброустойчивости;
98	Виброизоляция оборудования и основы ее конструирования;
99	Опоры вертикальных аппаратов, конструкция и расчет;
100	Уплотняющие устройства подвижных элементов.
101	Типы и конструкции уплотняющих устройств;
102	Уплотнения контактного типа: сальниковые, торцовые;
103	Особенности устройств толстостенных аппаратов, область их применения;

104	Конструкции цилиндрических обечаяек: однослойных и многослойных;
105	Составные толстостенные обечайки. Распределение напряжений
106	Струйно-вихревые аппараты измельчения.
107	Комбинированные измельчители.
108	Инерционные классификаторы.
109	Гравитационные аппараты.
110	Циркуляционные воздушные классификаторы.
111	Классификаторы с вращающейся зоной разделения.
112	Классификация сушилок твердых дисперсных материалов.
113	Барабанные сушилки.
114	Ленточные сушилки Распылительные сушилки.
115	Сушилки со взвешенным слоем.
116	Пневматические сушилки.
117	Комбинированные сушилки.
118	Сушилки с измельчением и грануляцией.
119	Техника смешивания твердых дисперсных материалов.
120	Смешивание и производство многокомпонентных составов.
121	Аппараты для дозирования твердых дисперсных материалов.
122	Аппараты для смешивания дисперсных материалов.
123	Аппараты для гранулирования дисперсных материалов.

#### **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 15.03.03 - «Направление: Прикладная механика» (Направленность " Динамика и прочность машин и аппаратуры ").

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по программе бакалавриата «Прикладная механика», утвержденного приказом Минобрнауки России № 220 от 12.03.2015, «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам специалитета 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 ВКРпо 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	Выдается диплом с присуждением

	«неудовлетворительно»)	квалификации «бакалавр»
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 «бакалавр»
высокий	Выше 4,75 (при отсутствии оценок ниже «хорошо», оценкой ГЭК «отлично»)	Выдается диплом «с отличием», с присуждением квалификации «бакалавр»

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.