

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ПГТУ»)**



**УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ**

**УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))**

**01.03.2023 г.**

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
(специальность)

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

**Оборудование нефтегазопереработки**

**Распределение учебного времени**

|                                                                                |                |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану                                                 | <b>324 / 9</b> | часов/зачетных единиц |
| Подготовка к сдаче и сдача<br>государственного экзамена                        | <b>108 / 3</b> | часов/зачетных единиц |
| Подготовка к процедуре защиты и<br>защита выпускной квалификационной<br>работы | <b>216 / 6</b> | часов/зачетных единиц |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

|                                            |           |             |                |
|--------------------------------------------|-----------|-------------|----------------|
| доцент с ученой степенью<br>кандидата наук | ТТМ       | СОГЛАСОВАНО | К.Н. Никоноров |
| (должность)                                | (кафедра) |             | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании выпускающей кафедры

Кафедра транспортно-технологических машин

|            |                        |   |
|------------|------------------------|---|
|            | (наименование кафедры) |   |
| 17.02.2023 | протокол №             | 6 |
| (дата)     |                        |   |

|                     |             |                |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | А.И. Павлов    |
|                     | (подпись)   | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

|             |                |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.А. Медяков   |
|             | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа ГИА включает:

1) методические материалы к:

- государственному экзамену: организация проведения, перечень дисциплин, фонд оценочных средств, методические указания по подготовке, перечень допускаемых материалов и средств;
- выпускной квалификационной работе (далее – ВКР): требования к ВКР и порядку её выполнения, перечень тематик ВКР;
- учебно-методическое обеспечение.

2) процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы:

- государственный экзамен;
- выпускная квалификационная работа;

3) порядок подачи апелляции.

Программа государственной итоговой аттестации разрабатывается выпускающей кафедрой.

## Раздел 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 2.1. Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает 4 вопроса по 4 дисциплинам.

#### 2.1.1. Перечень дисциплин (модулей), включенных в государственный экзамен

1. Технологическое оборудование в отрасли
2. Основы конструирования и расчета технологического оборудования
3. Конструкции и прочность машинного оборудования
4. Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки

#### 2.1.2. Фонд оценочных средств. Пример оформления экзаменационного билета / теста

Дисциплина: Конструкции и прочность машинного оборудования

1. 1. Технологическое оборудование обезвоживания нефти.
2. Назначение и принцип действия нефтегазового сепаратора.
3. Схема первичной перегонки нефти ЭЛОУ-АВТ и получаемые фракции
4. Запорная арматура. Классификация по конструкции и назначению.
5. Углеводородные газы. Виды, состав, характеристики.
6. Расчет оптимального диаметра трубопровода, толщины стенки трубы.
7. Резервуары для хранения нефти. Характеристики, конструкции.
8. Виды потерь нефти и нефтепродуктов при транспортировке и хранении.
9. Оборудование стальных резервуаров для нефти.
10. Конструкция резервуара с плавающей крышей.
11. Резервуары с понтоном.
12. Назначение и конструкция колонных аппаратов.
13. Типы контактных устройств ректификационных колон. Конструкции тарелок колонных аппаратов. Преимущества и недостатки тарелок аппаратов.
14. Теплообменные аппараты, трубчатые печи, оборудование для сушки.
15. Назначение и применение теплообменников, принцип работы.
16. Типы и конструкции теплообменных аппаратов.
17. Кожухотрубчатые теплообменники, область применения.
18. Основные типы теплообменников, особенности конструкции.
19. Общие конструктивные элементы теплообменников.
20. Опоры теплообменников, типы.
21. Назначение технологических трубопроводов. Рабочие и расчетные параметры трубопроводов.
22. Трубы, отводы, переходы, крестовины, фланцы, заглушки, используемые в технологических трубопроводах
23. Классы опасности транспортируемых веществ.
24. Трубопроводная арматура, классификация, назначение. Муфтовая, сварная и фланцевая арматура.
25. Опоры технологических трубопроводов.
26. Фланцевые соединения, классификация.

Дисциплина: Основы конструирования и расчета технологического оборудования

1. 1. Проектирование. Конструирование. Основные понятия. Виды кон-струирования
  2. Виды изделий, подлежащих конструированию. Деталь, сборочная единица, комплекс, комплект
  3. Стадии проектирования по ГОСТ ЕСКД (краткая характеристика)
  4. Стадия НИР. Содержание технического задания и технического предложения
  5. Стадия ОКР. Эскизный проект, технический проект, рабочая доку-ментация
  6. Конструкторское сопровождение и авторский надзор при проекти-ровании изделий в условиях крупносерийного и массового произ-водства
  7. Чертеж общего вида. Содержание, структура и порядок оформления по ГОСТ ЕКД
  8. Сборочный чертеж. Содержание, структура, порядок оформления
  9. Рабочий чертеж. Содержание, структура, порядок оформления
  10. Требования ЕСКД к содержанию и структуре габаритного, монтажного, электромонтажного, теоретического и упаковочного чертежей
  11. Текстовая конструкторская документация. (Пояснительная за-писка, технические условия, программа и методика испытаний, рас-чет, эксплуатационные документы, ремонтные документы, инструк-ции, спецификации, ведомости)
  12. Соединения деталей машин. Виды соединений. Разъемные и не-разъемные соединения. Расчет соединений
  13. Передача. Основные понятия. Состав. Классификация. Основ-ные характеристики передачи
  14. Привод. Назначение, структура и состав привода. Классифика-ция приводов
  15. Назначение, виды, достоинства, особенности конструирования и расчета зубчатых передач.
  16. Область использования и особенности конструирования чер-вячных передач
  17. Особенности применения, основные характеристики и специфи-ка расчета ременных, цепных и винтовых передач
  18. Область использования, достоинства, особенности конструи-рования и расчета гидропривода и его элементов
- Дисциплина: Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки

1. 1. Проектирование. Конструирование. Основные понятия. Виды кон-струирования
  2. Виды изделий, подлежащих конструированию. Деталь, сборочная единица, комплекс, комплект
  3. Стадии проектирования по ГОСТ ЕСКД (краткая характеристика)
  4. Стадия НИР. Содержание технического задания и технического предложения
  5. Стадия ОКР. Эскизный проект, технический проект, рабочая доку-ментация
  6. Конструкторское сопровождение и авторский надзор при проекти-ровании изделий в условиях крупносерийного и массового произ-водства
  7. Чертеж общего вида. Содержание, структура и порядок оформления по ГОСТ ЕСКД
  8. Сборочный чертеж. Содержание, структура, порядок оформления
  9. Рабочий чертеж. Содержание, структура, порядок оформления
  10. Требования ЕСКД к содержанию и структуре габаритного, монтажного, электромонтажного, теоретического и упаковочного чертежей
  11. Текстовая конструкторская документация. (Пояснительная за-писка, технические условия, программа и методика испытаний, рас-чет, эксплуатационные документы, ремонтные документы, инструк-ции, спецификации, ведомости)
  12. Автоматизированное проектирование. Цели и задачи САПР. Преимущества автоматизированного проектирования. Оптимизация проектных решений
  13. Математическое обеспечение проектирования. Виды математи-ческих моделей и требования к ним. Особенности расчета техниче-ских объектов
  14. Конструктивные и технологические методы обеспечения надежности при проектировании технических объектов и систем
  15. Соединения деталей машин. Виды соединений. Разъемные и не-разъемные соединения. Расчет соединений
  16. Передача. Основные понятия. Состав. Классификация. Основ-ные характеристики передачи
  17. Привод. Назначение, структура и состав привода. Классифика-ция приводов
  18. Назначение, виды, достоинства, особенности конструирования и расчета зубчатых передач.
  19. Область использования и особенности конструирования чер-вячных передач
  20. Особенности применения, основные характеристики и специфи-ка расчета ременных, цепных и винтовых передач
  21. Область использования, достоинства, особенности конструи-рования и расчета гидропривода и его элементов
  22. Проектирование и выбор электропривода технологического оборудования
  23. Конструктивные особенности и выбор устройств ориентирова-ния деталей
  24. Конструкции загрузочных устройств (ЗУ) в различных отрас-лях техники. (Магазинные, бункерные, вибрационные ЗУ, автоопе-раторы, манипуляторы, промышленные роботы и т.д.)
  25. Особенности проектирования транспортных и накопительных устройств
  26. Конструирование и расчет устройств контроля и технической диагностики.
  27. Конструкции устройств уборки стружки, очистки, мойки, упа-ковки деталей
- Дисциплина: Технологическое оборудование в отрасли

1. 1. Классификации оборудования нефтегазопереработки.
  2. Состав нефти, газового конденсата и газа.
  3. Нефтяные топлива.
  4. Нефтяные масла.
  5. Твердые нефтепродукты.
  6. Продукты специального назначения.
  7. Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти.
  8. Оборудование для фракционирования нефти.
  9. Оборудование для фракционирования мазута.
  10. Стабилизация и вторичная перегонка бензина.
  11. Оборудование для гидроочистки нефтепродуктов.
  12. Оборудование для каталитического риформинга.
  13. Оборудование для изомеризации бензинов.
  14. Оборудование для крекинга (термического крекинга, висбрекин-га, пиролиза, каталитического крекинга, гидрокрекинга).
  15. Оборудование для коксования и алкилирования.
  16. Теплообменное оборудование.
  17. Абсорбционные установки.
  18. Адсорбционные установки.
  19. Производство масел. Деасфальтизация пропаном.
  20. Экстракционная колонна. Фенольная очистка масел.
  21. Депарафинизация масел. Кристаллизаторы.
  22. Барабанные вакуум-фильтры.
  23. Оборудование для отделения нефти от газа и свободной воды. Сепараторы.
  24. Очистка газов.
  25. Резервуары и системы хранения нефти и газа.
  26. Сжижение газа. Одоризаторы.
  27. Оборудование для транспортирования нефти и газа. Насосы.
  28. Оборудование для транспортирования нефти и газа. Компрессоры.
  29. Основные элементы типового оборудования. Корпуса, днища, люки, фланцы, опоры.

2.1.3. Методические указания для обучающихся по подготовке к государственному К проведению государственного экзамена допускается только те обучающиеся, которые полностью прошли программу обучения (сдали все зачеты, БРК, экзамены). Расписании консультаций, государственного экзамена выпускающая кафедра объявляет обучающимся за месяц, программа ГИА доводится до обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ГИА. Перед государственным экзаменом выпускающей кафедрой проводятся консультации по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен. На консультации преподаватель отвечает на вопросы обучающихся, появившиеся в период подготовки к государственному экзамену, прорешивают типовые задачи и др. Обучающему в период подготовки необходимо проработать представленные темы в программе ГИА, воспользовавшись своими конспектами лекций, рекомендованной литературой.

2.1.4. Перечень учебных, справочно-информационных и иных материалов, средств вычислительной техники и предметов, допускаемых к использованию обучающимися при сдаче государственного экзамена

При сдаче государственного экзамена студенту разрешается пользоваться любыми печатными справочными материалами, альбомами, калькулятором, канцелярскими принадлежностями.

2.2. Выпускная квалификационная работа

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

заключительным этапом проведения ГИА.

#### 2.2.1. Требования к ВКР и порядку их выполнения.

##### Общие положения

ВКР должна быть представлена в виде отдельного сшитого тома в состав которого входит:

- 1) титульный лист (форма 16);
- 2) задание (форма 17);
- 3) отзыв научного руководителя (форма 18);
- 4) пояснительную записку

- содержание;

- введение;

- обзорная часть (анализ состояния вопроса): обзор и анализ существующих технических и (или) технологических решений (конструкций, способов, материалов), в том числе запатентованных; анализ преимуществ и недостатков, выбор ближайшего к предлагаемому решению аналога;

- расчетно-конструкторская часть (если предлагается конструкция, материал) либо технологическая часть (если предлагается способ, технологическое решение, технологический процесс): обоснование и описание предлагаемого технического или технологического решения, обязательно содержащее компоновочные, конструктивные, структурные, принципиальные схемы, блок-схемы алгоритма работы (вид схем и их количество выбирается по решению руководителя работы); расчеты, необходимые для определения размеров, параметров, характеристик предлагаемой конструкции и (или) процесса либо для выбора материала и его свойств;

- часть БЖД – при необходимости: если ВКР связана с повышением безопасности конструкции, процесса, либо при применении предложенного решения нужно соблюдать специфические правила и меры безопасности;

- экономическая часть – при необходимости: если предлагаемое решение (конструкция, способ, материал) предназначено для повышения экономической эффективности;

- выводы – должны отвечать на вопросы: «Какие недостатки имеют существующие решения?», «Чем отличается предлагаемое решение?», «Что позволяет достигнуть предложенное решение?»;



- список использованной литературы;
- приложения (если есть);
- 5) графический материал.

### **Пояснительная записка**

Общий объем работы - не менее 60 и не более 100 страниц текста без учета приложения.

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4, с размерами полей: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 15 мм, слева 30 мм, Работа должна быть выполнена в редакторе Microsoft Word. Рекомендуемый шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 12 - 14 через 1 -1,5 интервала. Наименования структурных частей ВКР отделяются друг от друга строчными интервалами. Заголовки пишут прописными буквами. Текст следует печатать на одной стороне листа, цвет шрифта должен быть черным. ***Двухстороннее заполнение листов пояснительной записки не допускается.*** Нумерация страниц должна быть сквозной, номера страниц на титульном листе и на листе задания не проставляются.

Рукописные тексты и рукописные иллюстрации к защите не допускаются.

Все *иллюстрации* имеют подписи к рисункам. Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте работы. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы.

Если в ВКР только одна иллюстрация, то ее обозначают - «Рисунок 1». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

Оформление *таблиц* выполняется по ГОСТ 2.105-95. Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. При переносе таблицы на другой лист слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера

(обозначения) таблицы.

*Формулы* нумеруются в сквозном порядке. Нельзя вставлять в текст отсканированные формулы. При создании формул необходимо использовать редактор «Microsoft Equation 3.0» либо стандартный редактор формул Microsoft Word. Обязательно должна приводиться расшифровка используемых символов.

*Список использованной литературы* составляется со сквозной нумерацией в алфавитном порядке. Список литературы должен включать только источники, непосредственно использованные в работе, т.е. которые цитировались, на которые делались ссылки, послужили основой при формировании точки зрения студента. Включение других прочитанных материалов не рекомендуется. Каждый источник указывается в соответствии с требованиями библиографического описания печатной и иной литературы. Оформляется согласно требованиям ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.80-2000.

## **Приложения**

В приложение рекомендуется включать вспомогательные материалы по рассматриваемой теме – инструкции, методики, таблицы промежуточных расчетов, положения, типовые проекты, т.е. те материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Приложение должно иметь собственную нумерацию страниц.

**Графический материал** представляет из себя набор чертежей на листах формата А1 (или на листах другого стандартного формата), выполненного с использованием графических редакторов. Минимальное количество чертежей 5. Содержание чертежей, выносимых на защиту, согласовываются с научным руководителем.

Если ВКР предполагает **презентацию**, то диск с презентацией вшивается в том. **Презентация** должна включать слайды с темой, ФИО студента, ФИО, звание,

должность научного руководителя, год защиты; краткое раскрытие проблемы; пути, способы её решения; краткие выводы по работе. Точное содержание слайдов определяет научный руководитель.

### **2.2.2. Перечень тематик ВКР**

Реконструкция резервуарного парка;

Модернизация технологического оборудования РВС 10000;

Метод внутритрубной диагностики технологических трубопроводов НПЗ;

Метод диагностики резервуаров нефтепродуктов;

Метод защиты стенки и днища резервуаров от коррозии;

Организация ремонта оборудования нефтеперерабатывающих производств;

Ремонт деталей машин современными методами сварки и наплавки;

Модернизация атмосферной колонны первичной переработки нефти;

Разработка метода ремонта запорной арматуры;

И другие выбранные руководителями ВКР

### 2.3. Учебно-методическое обеспечение

| №№<br>п/п                                             | Список используемой литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Количество<br>экземпляров печатных<br>изданий, имеющихся в<br>библиотеке, или<br>электронный адрес издания<br>(ресурса) в сети Интернет                                                                 |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                         |
| 1.                                                    | Лышко, Г. П. Нефтепродукты и технические жидкости [Текст] : Учебник для учащихся сред. спец. учебных заведений по спец. 1508 "Механизация сельского хозяйства" / Г. П. Лышко. Москва: Агропромиздат, 1988. - 143 с. ISBN 5-10-000340-5. Экземпляры: всего 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                                                                                                                                                                                      |
| 2.                                                    | Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтебазы и автозаправочные станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 494 с. ISBN 978-5-222-23525-6. Экземпляры: всего 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                       |
| 3.                                                    | Щипачев, А. М. Технологическое обеспечение надежности нефтегазового оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Щипачев А. М., Самигуллин Г. Х. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 68 с. ISBN 978-5-8114-6643-6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://e.lanbook.com/book/151197">https://e.lanbook.com/book/151197</a>                                                                                                                       |
| 4.                                                    | Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет резервуарного парка нефтебаз и нефтеперекачивающих станций в системе магистрального нефтепровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль "Трубопроводный транспорт нефти и газа), изучающих дисциплину "Нефтепродуктообеспечение" / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический | 19 /<br><a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadziev_Raschet_rezervuarnogo_parka_neftebaz_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gadziev_Raschet_rezervuarnogo_parka_neftebaz_2019.pdf</a> |

### РАЗДЕЛ 3. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процедура оценивания результатов освоения ОПОП включает:

- перечень компетенций;
- критерии оценивания, шкалу оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОПОП.

#### 3.1. Государственный экзамен

Перечень компетенций, оцениваемых при проведении государственного экзамена

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                             |
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                 |
| УК-3            | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                        |
| УК-4            | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                          |
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                     |
| УК-6            | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                |
| УК-7            | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                   |
| УК-8            | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| УК-9            | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                              |
| УК-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               |
| УК-11           | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                                                                                          |
| ОПК-1           | Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                                                                                                                                            |
| ОПК-2           | Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                                                         |
| ОПК-3           | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом                                                                                                                                                                                                                               |

|        |                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня                                                                                                     |
| ОПК-4  | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                 |
| ОПК-5  | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил                                                  |
| ОПК-6  | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий            |
| ОПК-7  | Способен применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении                                          |
| ОПК-8  | Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении                                                                              |
| ОПК-9  | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование                                                                                                                          |
| ОПК-10 | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах                                                                                    |
| ОПК-11 | Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению |
| ОПК-12 | Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и                                                                 |
| ОПК-13 | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования                                                                     |
| ОПК-14 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                                                         |
| ПК-1   | Способность применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки                                                                                                            |
| ПК-2   | Способен выполнять работы по проектированию технологического оборудования                                                                                                                 |
| ПК-3   | Способен участвовать в повышении эффективности работы технологического оборудования                                                                                                       |
| ПК-4   | Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонту технологического оборудования                                                                                                         |

Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Шкала оценивания                                         | Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» / компетенции сформированы в полном объеме     | В ответе на вопросы экзаменационного билета на отличном уровне продемонстрировано:<br>- понимание исследуемого вопроса, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, качество анализа проблемы;<br>- умение находить, отбирать, систематизировать, анализировать информацию, критическое использование рекомендуемой литературы (основной и дополнительной);<br>- владение культурой мышления, продуманность, творческий подход к освещению вопроса, умение аргументировать, иллюстрировать ответ примерами, применять полученные знания при решении практических вопросов и задач.<br>Приведены примеры             |
| «хорошо» / компетенции сформированы в достаточном объеме | В ответе на вопросы экзаменационного билета на хорошем уровне продемонстрировано:<br>- понимание исследуемого вопроса, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, качество анализа проблемы;<br>- умение находить, отбирать, систематизировать, анализировать информацию, критическое использование рекомендуемой литературы (основной и дополнительной);<br>- владение культурой мышления, продуманность, творческий подход к освещению вопроса, умение аргументировать, иллюстрировать ответ примерами, применять полученные знания при решении практических вопросов и задач.<br>Приведены отдельные примеры    |
| «удовлетворительно» / компетенции сформированы частично  | В ответе на вопросы экзаменационного билета на удовлетворительном уровне продемонстрировано:<br>- понимание исследуемого вопроса, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, качество анализа проблемы;<br>- умение находить, отбирать, систематизировать, анализировать информацию, критическое использование рекомендуемой литературы (основной и дополнительной);<br>- владение культурой мышления, продуманность, творческий подход к освещению вопроса, умение аргументировать, иллюстрировать ответ примерами, применять полученные знания при решении практических вопросов и задач.<br>Примеры отсутствуют |
| «неудовлетворительно» / компетенции не сформированы      | В ответе на вопросы экзаменационного билета не продемонстрировано:<br>- понимание исследуемого вопроса, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, качество анализа проблемы;<br>- умение находить, отбирать, систематизировать, анализировать информацию, критическое использование рекомендуемой литературы (основной и дополнительной);<br>- владение культурой мышления, продуманность, творческий подход к освещению вопроса, умение аргументировать, иллюстрировать ответ примерами, применять полученные знания при решении практических вопросов и задач.<br>Примеры отсутствуют                           |

При проведении государственного экзамена члену ГЭК выдается бланк «Перечень компетенций, оцениваемых при проведении государственного экзамена» и «Бланк оценивания результатов сдачи государственного экзамена» (приложение 1).

Оценка ответа обучающегося проставляется членом комиссии в «Бланк оценивания

результатов сдачи государственного экзамена». При оценивании ответа член комиссии должен проставить баллы в разрезе каждой компетенции по установленной шкале.

Оценка за государственный экзамен выставляется по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

На основании «Бланк оценивания результатов сдачи государственного экзамена» секретарем ГЭК составляется протокол заседания ГЭК по приему государственного экзамена (по установленной форме) и производится анализ уровня освоения компетенции в целом группе.

### 3.2. Выпускная квалификационная работа

#### Перечень компетенций, оцениваемых при защите ВКР

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                             |
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                 |
| УК-3            | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                        |
| УК-4            | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                                                                                          |
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                                                                     |
| УК-6            | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                |
| УК-7            | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                   |
| УК-8            | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| УК-9            | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                              |
| УК-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               |
| УК-11           | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                                                                                          |
| ОПК-1           | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности                                                                                                                                               |
| ОПК-2           | Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                                                         |
| ОПК-3           | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах                                                                                                                                                           |

|        |                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | жизненного уровня                                                                                                                                                                         |
| ОПК-4  | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                 |
| ОПК-5  | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил                                                  |
| ОПК-6  | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий            |
| ОПК-7  | Способен применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении                                          |
| ОПК-8  | Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении                                                                              |
| ОПК-9  | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование                                                                                                                          |
| ОПК-10 | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах                                                                                    |
| ОПК-11 | Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению |
| ОПК-12 | Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и                                                                 |
| ОПК-13 | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования                                                                     |
| ОПК-14 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                                                         |
| ПК-1   | Способность применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки                                                                                                            |
| ПК-2   | Способен выполнять работы по проектированию технологического оборудования                                                                                                                 |
| ПК-3   | Способен участвовать в повышении эффективности работы технологического оборудования                                                                                                       |
| ПК-4   | Способен выполнять работу по обслуживанию и ремонту технологического оборудования                                                                                                         |

#### Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Шкала оценивания                                     | Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» / компетенции сформированы в полном объеме | При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал отличный: <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;</li> <li>- понимание исследуемого вопроса;</li> <li>- качество анализа проблемы;</li> <li>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;</li> <li>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;</li> <li>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;</li> <li>- навыки публичной дискуссии.</li> </ul> |
| «хорошо» / компетенции сформированы в                | При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал хороший: <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| достаточном<br>объеме                                             | проблемы;<br>- понимание исследуемого вопроса;<br>- качество анализа проблемы;<br>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;<br>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;<br>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;<br>- навыки публичной дискуссии.                                                                                                                                                                                   |
| «удовлетворительн<br>о» / компетенции<br>сформированы<br>частично | При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник продемонстрировал удовлетворительный:<br>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;<br>- понимание исследуемого вопроса;<br>- качество анализа проблемы;<br>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;<br>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;<br>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;<br>- навыки публичной дискуссии. |
| «неудовлетворител<br>ьно» /<br>компетенции не<br>сформированы     | При выполнении выпускной квалификационной работы и в ходе защиты выпускник не продемонстрировал:<br>- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;<br>- понимание исследуемого вопроса;<br>- качество анализа проблемы;<br>- самостоятельность разработки, обоснованность результатов и выводов;<br>- степень владения современным математическим аппаратом, программными продуктами и компьютерными технологиями;<br>- иллюстративность, качество презентации результатов работы;<br>- навыки публичной дискуссии.                 |

Особое внимание при оценивании выпускной квалификационной работы обращается на возможность практического использования данных, полученных в работе. Должны учитываться также: уровень доклада на защите; соответствие оформления работы установленным требованиям; качество иллюстративного материала к докладу.

При проведении защиты выпускной квалификационной работы члену ГЭК выдается бланк «Перечень компетенций, оцениваемых при защите ВКР» и «Бланк оценивания защиты ВКР» (приложение 2).

Итоговая оценка выводится непосредственно после окончания защиты выпускных квалификационных работ на основе оценивания государственной экзаменационной комиссией компетенций обучающегося и защиты выполненной им выпускной квалификационной работы. Итоговая оценка выставляется по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Секретарь ГЭК на основании «Бланк оценивания защиты ВКР» составляет Протокол заседания ГЭК по защите ВКР.

#### РАЗДЕЛ 4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ АПЕЛЛЯЦИИ.

Порядок подачи апелляции установлен в СМК-ПИ-3.01-07 «Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся ПГТУ».

## Бланк оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Институт/Факультет/Центр    Институт механики и машиностроения

|         |                                           |
|---------|-------------------------------------------|
| Кафедра | Кафедра транспортно-технологических машин |
|---------|-------------------------------------------|

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| Направление подготовки | 15.03.02 (о) - ст. - ТМО |
|------------------------|--------------------------|

| Наименование ОП                                                                | 31 - Оборудование нефтегазопереработки                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Оборудование для добычи нефти                                               | 1.1. Оборудование для бурения скважин                                                |
| 1.2. Оборудование для добычи нефти из скважин                                  | 1.2.1. Оборудование для добычи нефти из скважин с насосно-компрессорными двигателями |
| 1.2.2. Оборудование для добычи нефти из скважин с электроподогревом            | 1.2.3. Оборудование для добычи нефти из скважин с термическим воздействием           |
| 1.3. Оборудование для добычи газа из скважин                                   | 1.3.1. Оборудование для добычи газа из скважин с насосно-компрессорными двигателями  |
| 1.3.2. Оборудование для добычи газа из скважин с электроподогревом             | 1.3.3. Оборудование для добычи газа из скважин с термическим воздействием            |
| 2. Оборудование для переработки нефти                                          | 2.1. Оборудование для первичной переработки нефти                                    |
| 2.2. Оборудование для вторичной переработки нефти                              | 2.2.1. Оборудование для вторичной переработки нефти с каталитическим воздействием    |
| 2.2.2. Оборудование для вторичной переработки нефти с термическим воздействием | 2.2.3. Оборудование для вторичной переработки нефти с физико-химическим воздействием |
| 3. Оборудование для хранения и транспортировки нефти и газа                    | 3.1. Оборудование для хранения нефти и газа                                          |
| 3.2. Оборудование для транспортировки нефти и газа                             | 3.2.1. Оборудование для транспортировки нефти и газа по трубопроводам                |
| 3.2.2. Оборудование для транспортировки нефти и газа по железным дорогам       | 3.2.3. Оборудование для транспортировки нефти и газа по морским путям                |

[illegible]

\* Ответ обучающегося оценивается в разрезе компетенции, исходя из принятой шкалы оценивания

Председатель ГЭК

(подпись)

## Члены ГЭК

(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

