


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Машиностроительных и химических  
технологий

  
Саблин П.А.  
«20» 03 2021 г.

**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации (ГИА)**

Направление подготовки	15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) образовательной программы	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная, заочная
Технология обучения	традиционная

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
«9 з.е.»	«Машиностроения»

Комсомольск-на-Амуре 2021



Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиностроение»

Протокол № 13 от « 15 » марта 2021 г.

Заведующий кафедрой «Машиностроение» Сариков М.Ю



СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ Поздеева Е.Е.



## 1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Технологические машины и оборудование» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от « 14 » 08 2020 № 1026.

## 1.2 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

## 1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

## 2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

-01 ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА (в сфере научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок)

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-конструкторский

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификация;

- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- средства испытаний и контроля технологических машин и оборудования.

### 3 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные (таблица 1) и общепрофессиональные компетенции (таблица 2), установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции (таблица 3), установленные образовательной программой магистратуры, сформированные на основе профессиональных стандартов 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям произ-

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
водства на основе международных стандартов
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускника

Основание (профессиональный стандарт)	Код и наименование профессиональной компетенции
- 40.011 «СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ». Обобщенная трудовая функция: В. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1 Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня объекта нефтегазопереработки
- 40.011 «СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ». Обобщенная трудовая функция: В. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем С. Проведение научно-	ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации при выполнении опытно-конструкторских разработок в области нефтегазопереработки

исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	
- 40.011 «СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ». Обобщенная трудовая функция: С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	ПК-3 Способен внедрять результаты научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок в области нефтегазопереработки

#### 4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
<b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>			
Вопросы государственного экзамена	<i>УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-14.</i> <i>УК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-9;</i> <i>ОПК-11; ОПК-12; ПК-2; ПК-3.</i>	Опосредованно*  Подготовка ответа на теоретические вопросы,	108
<b>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</b>			
Выпускная квалификационная работа	<i>ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8;</i> <i>ОПК-9; ОПК-10; ОПК-13; ПК-1; ПК-2;</i> <i>ПК-3.</i>	Защита выпускной квалификационной работы	216
<b>Итого</b>	–	–	324

\* На основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.

#### 5 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

##### 5.1 Виды проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

##### 5.2 Оценочные материалы для проведения ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из шести теоретических вопросов по разным дисциплинам.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

- Теория и практика научных исследований;
  - Мониторинг и диагностика оборудования отрасли;
  - Планирование, организация монтажных и ремонтных работ;
  - Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа;
  - Стандартизация и сертификация в машиностроении;
  - Совершенствование технологического оборудования переработки нефти и газа
- Перечень вопросов, критерии и показатели оценивания представлены в разделе 7.

### 5.3 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 5 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов государственного экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Зав. кафедрой
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист УМУ, зав. кафедрой
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до ГЭ	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

### 5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки *магистра*, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ, раздел 7. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.



Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревают.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются,

чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

## **6 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР**

Выпускная квалификационная работа магистра по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы совершенствования и модернизация технологических машин, их механизмов и узлов; повышение эффективности работы оборудования, совершенствование технологий ремонта оборудования.

### **6.1 Вид выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется в виде *магистерской диссертации*.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

### **6.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы**

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

### **6.3 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР**

#### **Список основной литературы**

- 1 Информационно-статистические методы в технологии машиностроения: Пособие по обработке результатов эксперимента /В.Г. Григорович, В.Я. Кершенбаум, Д.А. Козочкин и др. – М.: ГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. Губкина, 2000. – 184 с.
- 2 Комаров, Е. НИОКР в Японии // Е. Комаров Управление персоналом. 1999 г. №9. С. 45–49.
- 3 Кузнецов, И.Н. Научные работы: Методика подготовки и оформления. / И.Н. Кузнецов Минск.: Амалфея, 2000. 544 с.
- 4 Левин, В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев. – Новосибирск : НГТУ, 2010. – 106 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549389>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 5 Петрухин, В. В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Петрухин, С. В. Петрухин. – М. : Инфра-Инженерия, 2010. – 176 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520353>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 6 Земенков, Ю. Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 2 т. Т. 1 / Ю. Д. Земенков, Г. Г. Васильев, А. Н. Гульков. – М : Инфра-Инженерия, 2007. – 608 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная

система. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521474>, ограниченный. – Загл. с экрана.

7 Диагностика трубопроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие /. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 78 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54998.html>, ограниченный. – Загл. с экрана, ограниченный. – Загл. с экрана.

8 Хальфин, М.Н. и др. Грузоподъемные машины для монтажных работ. Учебно-справочное пособие. - Ростов на Дону: Феникс. 2006г. 596с.

9 Козлита, А.Н. Монтаж вертикальных аппаратов. Методические указания к выполнению курсового проекта. КнАГТУ. 2010. 18с.

10 Фарамазов, С.Л. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Химия. 1988. 322с.

11 Гальперин, М.И., Артемьев В.И. Монтаж технологического оборудования нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Стройиздат.1982. 352с.

12 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 256 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

13 Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дехтярь Г. М. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 154 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

14 Маклаков, С.В. Моделирование бизнес-процессов с Win 4.0.-М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002.-210 с.

15 Беляев, В. М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли : учеб. пособие / В. М. Беляев, В. М. Миронов – Томск, 2003. – 168 с.

16 Козлита, А. Н. Расчет аппаратов колонного типа на сейсмические и ветровые нагрузки : курсовое проектирование : учеб. пособие / А. Н. Козлита, Е. М. Лямкина, С. И. Лукьянов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУ ВПО КнАГТУ. – 2004. – 98 с.

19 Коннова, Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учеб. пособие для вузов / Г.В. Коннова – г. Ростов-на-Дону.: Феникс, 2007. – 128 с.

20 Машины и аппараты химических производств : Учебное пособие для вузов / Под общей редакцией А.С. Тимонина. – Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой. – 2008. – 872 с.

21 Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. – М. : Альфа М, 2006. – 608 с.

22 ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Изд-во стандартов. - 1989.

23 ГОСТ Р51274-99. Сосуды и аппараты. Аппараты колонного типа. Нормы и методы расчета на прочность. Изд-во стандартов. - 1989.

### **Список дополнительной литературы**

1 Фаддеев, М. А. Элементарная обработка результатов эксперимента / М. А. Фаддеев Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2008. – 128с.

2 Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием /В. В. Денисенко М.: Горячая линия - Телеком, 2009.

3 Калентьев, В. К. Основы промышленной радиографии [Электронный ресурс] : монография / В. К. Калентьев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. – 226 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62526.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Сашина, Л. А. Радиационный неразрушающий контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Сашина. – Электрон. текстовые данные. – М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 124 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44296.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Никитин, Н.В. и др. Краткий справочник монтажника и ремонтника. - М.: Энергоатомиздат. 1990.-186с.

6 Хазов, Б.Ф., Дидусев Б.А. Справочник по расчету надежности машин.- М.: Машиностроение. 1986.- 224с.

7 ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации: Виды программ и программных документов. – М.: Издательство стандартов, 1994

8 Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 196 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Смирнов, Г. Г. Конструирование безопасных аппаратов для химических нефтехимических производств: учебное пособие / Г. Г. Смирнов – М. : Машиностроение, 1988. – 303 с.

10 Канторович, З. Б. Основы расчета химических машин и аппаратов : учебное пособие / З. Б. Канторович. – М. : Машгиз, 1970. –356 с.

11 Ступин, А.В. Магистерская диссертация : учебное пособие к подготовке и защите магистерской диссертации по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» / А. В. Ступин, В. С. Щетинин, О. Ю. Еренков, М. Ю. Сарилон. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 58 с.

#### 6.4 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы и руководителя ВКР	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы и руководителя ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Назначение рецензентов	за 1 месяц до защиты ВКР	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее - отзыв).	после завершения подготовки обучающимся ВКР за 7 дней до защиты ВКР	Руководители ВКР,
Получение отзыва руководителя, рецензии	за 5 календарных дней до защиты ВКР	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР, отзыва и рецензии	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

## 6.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

### 6.5.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 7 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	По согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Написание заключения и аннотации.	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

### 6.5.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3-4 главы с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 50-70 печатных страниц.

**Во введении** обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 10 страниц.

**Первая глава** имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

**Вторая и последующие главы** носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

**Заключение** содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 5 страниц.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

### 7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области, соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области</p>	дисциплинам учебного плана	
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Знает стратегии и принципы командной работы, проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; нормативные правовые акты в сфере профессиональной деятельности; методы научного исследования в сфере управления человеческими ресурсами</p> <p>УК-3.2 Умеет определять стиль управления руководством командой; вырабатывать командную стратегию; владеет технологиями реализации основных функций управления в сфере профессиональной деятельности, а также осуществлять исследования, анализировать и интерпретировать их результаты в области управления человеческими ресурсами</p> <p>УК-3.3 Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием при решении задач профессиональной деятельности, навыками работы в команде</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том	УК-4.1 Знает компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; основы и значение	Опосредованно, на основании	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>коммуникации в профессиональной сфере; современные средства информационно-коммуникационных технологий, особенности академического и профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке</p> <p>УК-4.2 Умеет создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стиля по профессиональным вопросам; анализировать систему коммуникационных связей в организации; применять современные коммуникационные средства и технологии в профессиональном взаимодействии</p> <p>УК-4.3 Владеет принципами формирования системы коммуникации, навыками осуществления устного и письменного профессионального и академического взаимодействия, в том числе на иностранном языке; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях с использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий</p>	результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1 Знает психологические основы социального межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы и методы организации деловых контактов с учетом национальных, этнокультурных и конфессиональных особенностей потенциальных коммуникаторов</p> <p>УК-5.2 Умеет грамотно, доступно излагать информацию в процессе профессионального взаимодействия; соблюдать этические нормы межкультурного взаимодействия; анализировать и реализовывать социальное взаимодействие с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей оппонентов</p> <p>УК-5.3 Владеет навыками организации</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2



Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия		
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Знает теоретические основы саморазвития, самореализации, самосовершенствования, а также способы и методы использования собственного потенциала; деятельностный подход в исследовании личностного развития; методы самооценки</p> <p>УК-6.2 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания; определять приоритеты собственной деятельности и саморазвития и способы их совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p> <p>УК-6.3 Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; принятия решений и их реализации в плане профессионального и личностного самосовершенствования; навыками планирования собственной профессиональной карьеры</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	<p>ОПК-1.1 Знает критерии оценки результатов исследования</p> <p>ОПК-1.2 Умеет формулировать цели и задачи исследования, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками проведения исследований и оценки полученных результатов</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР	см. п. 7.4
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализа-	ОПК-2.1 Знает перечень технической документации при реализации технологического процесса	ответ на теоретический вопрос	см. п. 7.3

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ции технологического процесса	ОПК-2.2 Умеет проводить экспертизу технической документации ОПК-2.3 Владеет навыками разработки технической документации	билета к ГЭ	
ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК-3.1 Знает современные методы организации работы коллектива и систем управления качеством ОПК-3.2 Умеет организовывать работу коллективов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов ОПК-3.3 Владеет навыками определения порядка выполнения работ по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ОПК-4.1 Знает нормативные документы для реализации проектов и программ, направленных на создание элементов оборудования нефтегазопереработки ОПК-4.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные документы при реализации проектов и программ, направленных на создание элементов оборудования нефтегазопереработки ОПК-4.3 Владеет навыком разработки методических и нормативных документов при реализации проектов и программ, направленных на создание элементов оборудования нефтегазопереработки	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Знает аналитические и численные методы, используемые при создании математических моделей оборудования ОПК-5.2 Умеет разрабатывать математические модели оборудования и систем ОПК-5.3 Владеет навыками создания математических моделей оборудова-	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР, ответ на теоретический во-	см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	ния, систем, технологических процессов	прос билета к ГЭ	
ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-6.1 Знает современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач научно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Умеет выбирать информационных ресурсов, содержащие релевантную информацию об объекте научно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками систематизации, обработки и хранения информации с помощью баз данных и информационно-коммуникационных технологий</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p>ОПК-7.1 Знает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов</p> <p>ОПК-7.2 Умеет проводить энергетическое и экологическое обследование предприятия, разрабатывать программы действий по энерго- и ресурсосбережению</p> <p>ОПК-7.3 Владеет навыками сбора и обработки информации о расходе материальных и энергетических ресурсов</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4
ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	<p>ОПК-8.1 Знает методики анализа материальных затрат на обеспечение производственной деятельности подразделений</p> <p>ОПК-8.2 Умеет проводить анализ затрат деятельности производственного подразделения</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками расчета затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	<p>ОПК-9.1 Знает методы проектирования и разработки нового оборудования</p> <p>ОПК-9.2 Умеет проектировать оборудование нефтегазопереработки</p> <p>ОПК-9.3 Владеет навыками проектирования оборудования нефтегазопереработки</p>	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос	см. п. 7.3 см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
		на защите ВКР,	
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	<p>ОПК-10.1 Знает мероприятия по обеспечению норм экологической безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования</p> <p>ОПК-10.2 Умеет оценивать соответствия оборудования требованиям норм экологической и пожарной безопасности</p> <p>ОПК-10.3 Владеет навыками составления инструкций по пожарной безопасности, охране труда и окружающей среды</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	<p>ОПК-11.1 Знает методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p> <p>ОПК-11.2 Умеет проводить испытания по определению физико-механических свойств материалов</p> <p>ОПК-11.3 Владеет навыками выбора метода исследования материалов</p>	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>ОПК-12.1 Знает современные методы исследования технологического оборудования</p> <p>ОПК-12.2 Умеет определять потребности в организации и проведения исследований</p> <p>ОПК-12.3 Владеет навыками анализа и представления результатов исследования оборудования</p>	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	<p>ОПК-13.1 Знает современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования</p> <p>ОПК-13.2 Умеет применять алгоритмы моделирования работы оборудования и испытания их работоспособности</p> <p>ОПК-13.3 Владеет навыками работы в современных цифровых программах</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	проектирования технологических машин и оборудования		
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	<p>ОПК-14.1 Знает требования к программам учебных дисциплин и курсов, соответствующую научную, техническую и научно-методическую литературу</p> <p>ОПК-14.2 Умеет разрабатывать программы учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы</p> <p>ОПК-14.3 Владеет навыками самостоятельной разработки программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
ПК-1 Способен проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня объекта нефтегазопереработки	<p>ПК-1.1 Знает основы гражданского права в области интеллектуальной собственности, авторского права, патентного права; основные нормативные документы для оформления заявок и получения патентов на изобретения и промышленные образцы в области нефтегазопереработки</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить патентный поиск и патентные исследования; оформлять заявки на изобретения и промышленные образцы в области нефтегазопереработки</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки документов на регистрацию заявки и получение патента на изобретения и промышленные образцы в области нефтегазопереработки</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.4 см. п. 7.3
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации при выполнении опытно-конструкторских разработок в области нефтегазопереработки	<p>ПК-2.1 Знает методы и средства планирования и организации исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>ПК-2.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования</p>	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос	см. п. 7.4 см. п. 7.3

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
		билета к ГЭ	
ПК-3 Способен внедрять результаты научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок в области нефтегазопереработки	ПК-3.1 Знает методы и средства планирования и организации внедрения опытно-конструкторских разработок ПК-3.2 Умеет применять нормативную документацию при проведении опытно-конструкторских работ ПК-3.3 Владеет навыками оформления проектной документацией по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.4 см. п. 7.3

## 7.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых опосредованно в процессе ГИА на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана

Опосредованно в процессе ГИА в рамках государственного экзамена, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, оценивается уровень сформированности следующих компетенций: УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-14. Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована на **базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;

- компетенция сформирована на **высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Информация об уровне сформированности компетенций, контролируемых опосредованно в рамках государственного экзамена на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, вносится в сводный оценочный лист выпускника (приложение 1).

## 7.3 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

### 7.3.1 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 9 и таблице 10 соответственно.

Таблица 9 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
<i>Дисциплина «Теория и практика научных исследований»</i>		
1	Организация и проведение научно-технического исследования.	1. Кузнецов, И.Н. Научные работы: Методика подготовки и
2	Общие законы и формы познания мира и методы	

	проведения исследований. Классификация методов исследований.	оформления. / И.Н. Кузнецов Минск.: Амалфея, 2000. 544 с.
3	Полный факторный эксперимент. Разработка математической модели. Адекватность полученной модели.	2. Фаддеев, М. А. Элементарная обработка результатов эксперимента / М. А. Фаддеев Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2008. – 128с.
4	Теория планирования эксперимента. Дробный факторный эксперимент.	3. Шульмин, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / В. А. Шульмин. – Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2016. – 279 с.
5	Основные понятия и термины в планировании эксперимента.	4. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Д. И. Сагдеев. – Электрон. текстовые данные. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 324 с.
6	Этапы научно-исследовательской работы	
7	Методы выбора и цели направления научного исследования	
8	Актуальность и научная новизна исследования	
9	Методы и особенности теоретических исследований	
10	Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика и планирование эксперимента	
<b>Дисциплина «Мониторинг и диагностика оборудования отрасли»</b>		
1	Цель и задачи технического диагностирования. Характеристики диагностирования	1. <u>Петрухин, В. В.</u> Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / <u>В. В. Петрухин, С. В. Петрухин</u> . – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 176 с. // ZNANIUM.CO: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520353">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520353</a> , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Диагностическое обеспечение технологических машин и оборудования	
3	Виды технического состояния. Факторы, влияющие на изменение технического состояния контролируемого объекта. Диагностические (контролируемые) параметры.	2. <u>Земенков, Ю. Д.</u> Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 2 т. Т. 1 / <u>Ю. Д. Земенков, Г. Г. Васильев, А. Н. Гульков</u> . – М.: Инфра-Инженерия, 2007. – 608 с. // ZNANIUM.COM: электронно-
4	Методы и средства мониторинга коррозии и эрозии трубопроводов и резервуаров.	
5	Средства технического диагностирования при радиографическом (рентгенографическом) неразрушающем контроле. Объекты, подвергаемые данному виду контроля.	
6	Виды работ при диагностировании линейной части магистральных нефтепроводов, находящихся в эксплуатации.	
7	Средства технического диагностирования линейной части магистральных трубопроводов.	
8	Диагностические признаки дефектов подшипников	

	качения.	библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521474">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521474</a> , ограниченный. – Загл. с экрана.
9	Диагностические признаки дефектов центробежных насосов.	
10	Виды контроля технического состояния конструкций и элементов вертикальных стальных резервуаров. Диагностические (контролируемые) параметры при соответствующих видах контроля.	3. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие / Н. П. Алешин. – М.: Машиностроение, 2013. – 576 с.
<b>Дисциплина «Планирование, организация монтажных и ремонтных работ»</b>		
1	Планирование, организация и выполнение монтажных и ремонтных работ	1. Хальфин, М.Н. и др. Грузоподъемные машины для монтажных работ. Учебно-справочное пособие. - Ростов на Дону: Феникс. 2006г. 596с.  2. Козлита, А.Н. Монтаж вертикальных аппаратов. Методические указания к выполнению курсового проекта. КнАГТУ. 2010. 18с.
2	Проект производства работ (ППР). Состав, разработка и исполнение.	
3	Монтажные краны и грузоподъемные средства. Выбор параметров крана по условиям монтажа.	
4	Ориентированная подача конструкций на сборку, временное раскрепление и выверка.	
5	Раздельный монтаж конструкций и оборудования.	
6	Монтаж заглубленных сооружений.	
7	Монтаж наземных сооружений для хранения продуктов, сырья и отходов.	
8	Монтаж высотных сооружений.	
9	Демонтаж крупногабаритного оборудования.	
10	Ремонт деталей и конструкций сваркой.	
<b>Дисциплина «Стандартизация и сертификация в машиностроении»</b>		
1	Цели принятия технических регламентов.	1. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 256 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/catalog.php">http://www.znanium.com/catalog.php</a> , ограниченный. – Загл. с экрана. 2. Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дехтярь Г. М. - М.: КУРС, НИЦ
2	Виды технических регламентов.	
3	Международная стандартизация.	
4	Унификация и агрегатирование в машиностроении.	
5	Виды стандартов.	
6	Категории стандартов.	
7	Органы и службы стандартизации.	
8	Виды и методы стандартизации.	
9	Документы в области стандартизации.	
10	Цели стандартизации.	



		ИНФРА-М, 2016. - 154 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/catalog.php">http://www.znanium.com/catalog.php</a> , ограниченный. – Загл. с экрана.
<b>Дисциплина «Теоретические основы расчета машин и аппаратов переработки нефти и газа»</b>		
1	Расчет по предельным напряжениям предельным нагрузкам аппаратов отрасли. Цель, задачи и принципы расчета.	1. Беляев, В. М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли : учеб. пособие / В. М. Беляев, В. М. Мионов – Томск, 2003. – 168 с. 2. Козлита, А. Н. Расчет аппаратов колонного типа на сейсмические и ветровые нагрузки : курсовое проектирование : учеб. пособие / А. Н. Козлита, Е. М. Лямкина, С. И. Лукьянов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУ ВПО КнАГТУ. – 2004. – 98 с. 3. Машины и аппараты химических производств: Учебное пособие для вузов / Под общей редакцией А.С. Тимонина. – Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой. – 2008. – 872 с.
2	Основы расчета на ветроустойчивость и сейсмостойчивость колонных аппаратов.	
3	Особенности расчета укрепления одиночного отверстия при нагружении тонкостенной оболочки внутренним давлением.	
4	Критерии прочности. Выбор и обоснование критериев прочности. Оценка ресурса оборудования по критериям прочности и долговечности.	
5	Напряженное состояние толстостенного цилиндра. Распределение напряжений по толщине стенки	
6	Общие принципы расчета и конструирования химических машин и аппаратов. Основы стандартизации и нормализации.	
7	Общие принципы расчета и конструирования химических машин и аппаратов. Принцип оптимальных соотношений взаимосвязанных величин.	
8	Определение допустимых давлений, оценка точности. Расчет оболочечных конструкций на наружное давление.	
9	Расчет компенсации температурных деформаций. Прочностной расчет основных элементов теплообменных аппаратов.	
10	Конструктивное исполнение и особенности технологии изготовления аппаратов высокого давления. Конструкции уплотнительных соединений и методы их расчета.	
<b>Дисциплина «Совершенствование технологического оборудования переработки нефти и газа»</b>		
1	Основные недостатки технологических печей и пути их совершенствования	1. Бочкаев, В.В. Оптимизация технологических процессов органического синтеза: учебное пособие/ В.В. Бочкаев.–Томск: Изд-во. Томского политехнического университета, 2010.–185с 2. Иванчина, Э.Д. Методы оптимизации и ор-
2	Основные недостатки реакторов и пути их совершенствования	
3	Основные недостатки колонного оборудования и пути их совершенствования	
4	Основные недостатки электродегидраторов (ЭЛОУ) и пути их совершенствования	
5	Основные недостатки факелов (факельных систем) и пути их совершенствования	

6	Основные недостатки резервуарных парков и пути их совершенствования	ганизации энерго- и ресурсосберегающих химических технологических систем нефтеперерабатывающих производств / Э.Д. Иванчина, М.В. Киргина, Н.В. Чеканцев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 160 с.
7	Основные недостатки теплообменного оборудования и пути их совершенствования	
8	Основные недостатки насосного оборудования и пути их совершенствования	
9	Основные недостатки компрессорного оборудования и пути их совершенствования	
10	Основные недостатки вакуум создающих систем и пути их совершенствования	

**Пример экзаменационного билета:**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

по направлению

15.04.02- Технологические машины и оборудование

(код и наименование)

**БИЛЕТ №   1**

1. Организация и проведение научно-технического исследования.
2. Цель и задачи технического диагностирования. Характеристики диагностирования
3. Планирование, организация и выполнение монтажных и ремонтных работ
4. Этапы научно-исследовательской работы
5. Расчет по предельным напряжениям предельным нагрузкам аппаратов отрасли. Цель, задачи и принципы расчета.
6. Основные недостатки резервуарных парков и пути их совершенствования

Утвержден на заседании кафедры «\_\_\_\_\_»,  
протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой «МС» \_\_\_\_\_ М.Ю. Сарилов  
(подпись)

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

по направлению / специальности

15.04.02- Технологические машины и оборудование

(код и наименование)

**БИЛЕТ №   2**

1. Основные понятия и термины в планировании эксперимента.
2. Диагностическое обеспечение технологических машин и оборудования
3. Монтаж высотных сооружений.
4. Методы выбора и цели направления научного исследования

5. Напряженное состояние толстостенного цилиндра. Распределение напряжений по толщине стенки.
6. Основные недостатки компрессорного оборудования и пути их совершенствования

Утвержден на заседании кафедры «\_\_\_\_\_»,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой «МС» \_\_\_\_\_ М.Ю. Сарилов  
(подпись)

### 7.3.2 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели, критерии оценивания результатов ГЭ

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания	
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> </ul>	1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 7. высокий уровень сформированности компетенций.
Средний уровень – оценка «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа;</li> <li>- уровень сформированности универсаль-</li> </ul>	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второ-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания	
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена
	ных и общепрофессиональных компетенций.	степенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора; 4. базовый или высокий уровень сформированности компетенций.
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> </ul>	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; 4. базовый или высокий уровень сформированности компетенций.
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</li> <li>- уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.</li> </ul>	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки; 5. базовый уровень сформированности компетенций.

## 7.4 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

### 7.4.1 Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

- 1) совершенствование и модернизация технологических машин, их механизмов и узлов;
- 2) разработка новых машин с целью улучшения технологических параметров;
- 3) разработка мероприятий по повышению надежности машин и механизмов нефтегазоперерабатывающего производства;
- 4) совершенствование методов изготовления, восстановления и обслуживания машин нефтегазоперерабатывающего производства.
- 5) разработка мероприятий по улучшению условий эксплуатации технологических машин нефтегазоперерабатывающего производства
- 6) исследование скорости коррозии технологических трубопроводов в установках нефтепереработки;
- 7) повышение эффективности работы вакуумсоздающих систем;
- 8) совершенствование диагностического обеспечения магистральных трубопроводов;
- 9) оценка качества и энергетической эффективности нефтехимического оборудования;
- 10) анализ гидравлического сопротивления колонных аппаратов;
- 11) разработка методов снижения вредных выбросов печей предприятий нефтепереработки на примере КНПЗ;
- 12) модернизация блока сбора и подготовки воды для гидрорезки кокса;
- 13) определение энергосиловых показателей разрушения нефтяного кокса и разработка способа выгрузки его из аппарата;
- 14) повышение эффективности процесса очистки рабочих поверхностей теплообменной ап-

- паратуры;
- 15) исследование возможности применения стеклопластика для изготовления сосудов нефтеперерабатывающих производств;
  - 16) повышение эффективности переработки вторичных полимеров;
  - 17) повышение эффективности УЗК в зимний период за счет совершенствования теплообменного оборудования;
  - 18) совершенствование технологий ремонта теплообменного оборудования процесса первичной переработки нефти;
  - 19) разработка мероприятий по повышению эффективности первичной переработки нефти;
  - 20) увеличение межремонтного интервала работы оборудования.

## 7.4.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Оценки выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 12,13). При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Таблица 12 – Качество и уровень ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Актуальность темы и ее значимость</b>	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
<b>Оценка методики исследований</b>	Использована традиционная методика исследований	Использована как традиционная методика исследований, но и апробированная	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами и (или) принципиально новая
<b>Оценка теоретического содержания работы</b>	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы. Используются известные решения	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения присутствует – одно положение вытекает из	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части присутствует обоснование, использования части в рамках



Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
			другого. Используются как известные решения, так и новые теоретические модели и решения.	данной темы. Используются новые теоретические модели и решения.
<b>Разработка мероприятий по реализации работы</b>	Освещен набор стандартных мероприятий	Освещен набор как стандартных мероприятий, так и мероприятий с элементами углубленной проработки отдельных мероприятий	Освещена углубленная проработка отдельных мероприятий	Освещена комплексная система мероприятий
<b>Апробация и публикация результатов работы</b>	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация в общероссийском журнале
<b>Внедрение</b>	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
<b>Качество оформления</b>	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.

Таблица 13 – Качество и уровень ВКР (проект)

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Актуальность</b>	Актуальность исследо-	Актуальность либо вообще не	Автор обосновывает актуаль-	Актуальность проблемы

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>темы и ее практическая значимость</b>	вания автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	ность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.
<b>Уровень проектного решения – оригинальность</b>	Использованы известные аналоги	Использованы как известные аналоги, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение
<b>Уровень расчетно - теоретического раздела проекта</b>	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения
<b>Уровень разработки основного раздела проекта</b>	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или в управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
<b>Уровень разработки разделов сопровождения проекта</b>	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, , управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Апробация и публикация результатов работы</b>	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале
<b>Внедрение</b>	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
<b>Качество оформления</b>	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы

Таблица 14 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Качество доклада на заседании ГЭК</b>	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
<b>Правильность и аргументированность ответов на вопросы</b>	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
<b>Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности</b>	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Свобода владения материалом ВКР</b>	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 2).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

## **8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА**

Для реализации компетентного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

### **8.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Каждому обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор:

- Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания
- «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань».

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

### **8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ:

<https://knastu.ru/page/539>

### **8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

- OpenOffice - свободный пакет офисных приложений
- SMath Studio - программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций
- T-FLEX CAD 3D - система автоматизированного проектирования (отечественного производства)

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

## **9 Материально-техническое обеспечение ГИА**

Аудитория, в которой проводится аттестационное испытание (государственный экзамен и защита ВКР) должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видео-камера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.

Для подготовки к ГЭ и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью под-

ключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

### 10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения



### Сводный оценочный лист выпускника при проведении ГЭ

Компетенции выпускника, контролируемые **опосредованно** в рамках ГЭ на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Код компетенции	Дисциплины / практики, участвующие в формировании компетенции	Средняя оценка промежуточной аттестации	Уровень сформированности компетенции
УК-2	Управление проектами		
УК-3	Социальное поведение и управление персоналом // Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой деятельности;		
	Управление проектами		
УК-4	Профессиональный иностранный язык		
	Научный семинар		
УК-5	Социальное поведение и управление персоналом		
УК-6	Социальное поведение и управление персоналом		
	Научный семинар		
ОПК-14	Теория и практика подготовки к преподавательской деятельности		
Оценка			

### Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ГЭ

Код компетенции	Оценка теоретической части экзамена	Оценка практической части экзамена	Уровень сформированности компетенций	Оценка ГЭ
УК-1 ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-9; ОПК-11; ОПК-12; ПК-2; ПК-3				

Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок по всем компетенциям.

## Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ВКР:

ОПК-1; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-13; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>Качество и уровень ВКР</b>				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
<b>Качество защиты ВКР</b>				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				