

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	15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) образовательной программы	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная, заочная
Технология обучения	традиционная
Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
«9 з.е.»	«Машиностроение»

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 Общие положения**

### **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 15.03.02 «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 « 20 » 10 2015 г. № 1170.

### **1.2 Формы государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки

#### **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

включает:

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

### **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**

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;
- организацию и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов

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-конструкторская;
- производственно-технологическая.

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 общекультурные (таблица 1), общепрофессиональные компетенции (таблица 2), а также профессиональные компетенции (таблица 3), установленные ФГОС ВО.

Таблица 1 – Общекультурные компетенции

Код компетенций	Наименование универсальной компетенции выпускника
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код компетенций	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-2	владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК-3	знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуни-

Код компетенций	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
	кативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
ОПК-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускника

Код компетенции	Наименование профессиональной компетенции
Вид профессиональной деятельности 1 – проектно-конструкторская	
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-7	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-8	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-9	умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
Вид профессиональной деятельности 2 – производственно-технологическая	
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-11	способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать технологическое оборудование
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
ПК-14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблю-

	дение экологической безопасности проводимых работ
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

#### 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>ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9</i> <i>ПК-5, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13</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-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-16</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 Тест по проверке сформированности общекультурных компетенций

Элементом государственного экзамена является тест по проверке сформированности общекультурных компетенций. Проверка общекультурных компетенций проводится в форме тестирования. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста отводится не более 45 минут.

Максимальное количество баллов – 20. За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Оценка «зачтено» ставится при условии выполнения более 60 % заданий. В случае получения оценки «не зачтено» выставляется неудовлетворительная оценка за государственный экзамен.

Открытый банк тестовых заданий представлен в разделе УМКД в личном кабинете студента.

## 5.2 Виды проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

## 5.3 Оценочные материалы для проведения ГЭ

Билет по проверке профессиональных компетенций состоит из семи теоретических вопросов и практических заданий. В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

- конструирование и расчет машин и аппаратов;
- процессы и аппараты переработки нефти и газа в нефтехимии;
- насосы и компрессоры;
- оборудование транспорта и хранения нефти и газа;
- монтаж и ремонт химического оборудования;
- основы технической диагностики нефтегазового оборудования;
- технология химического машиностроения.

## 5.4 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

## 5.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки бакалавра, 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; непо-

средственная 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 устаревает.

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 *бакалавра* по направлению подготовки *«Технологические машины и оборудование»* представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы (совершенствование и модернизация технологического оборудования, их механизмов и узлов; повышение эффективности работы оборудования, совершенствование технологий ремонта оборудования, монтаж и демонтаж оборудования).

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

ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы бакалавра*  
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. Айнштейн, В.Г. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии /В.Г. Айнштейн М.: Высшая школа, 2002. – 1757 с.
2. Ахметов, С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб. пособие /С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов. – СПб.: Недра, 2006. – 868 с.
3. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие / Н. П. Алешин. – М.: Машиностроение, 2006. – 368 с.
4. Бунчук, В. А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа /В.А. Бунчук, В.Ф. Новоселов [и др.] – М.: Недра, 1977. – 366 с.

5. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. - М.: Альфа-М, 2008. - 720 с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система.
6. Козлита, А.Н. Монтаж вертикальных аппаратов. Методические указания к выполнению курсового проекта. КНАГТУ. 2010. 18с.
7. Фарамазов, С.Л. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Химия. 1988. 322с.
8. Гальперин, М.И., Артемьев В.И. Монтаж технологического оборудования нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Стройиздат.1982. 352с.
9. Беляев, В. М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли : учеб. пособие / В. М. Беляев, В. М. Миронов – Томск, 2003. – 168 с.
10. 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.
11. 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.
12. Машины и аппараты химических производств : Учебное пособие для вузов / Под общей редакцией А.С. Тимонина. – Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой. – 2008. – 872 с.
13. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. – М. : Альфа М, 2006. – 608 с.

#### Список дополнительной литературы

1. Лацинский, А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1981.-382 с.
2. Машины и аппараты химических производств: Учебник для вузов / А.С.Тимонин и др. - Калуга: Из-во «Ноосфера», 2014.-856 с.
3. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система.
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. Краткий справочник монтажника и ремонтника./ Н.В. Никитин, и др. - М.: Энергоатомиздат. 1990.-186с.
6. Хазов, Б.Ф. Справочник по расчету надежности машин./ Б.Ф. Хазов, Дидусев Б.А. - М.: Машиностроение. 1986.- 224с.
7. Смирнов, Г. Г. Конструирование безопасных аппаратов для химических нефтехимических производств: учебное пособие / Г. Г. Смирнов – М. : Машиностроение, 1988. – 303 с.
8. Канторович, З. Б. Основы расчета химических машин и аппаратов : учебное пособие / З. Б. Канторович. – М. : Машгиз, 1970. –356 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

<b>Виды работ</b>	<b>Сроки</b>	<b>Ответственный исполнитель</b>
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
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,
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР, отзыва	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

<b>Этапы работ</b>	<b>Срок</b>
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.	

Этапы работ	Срок
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 3-5 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 2-3 страницы.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

### 7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>ОК-1:</b> способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	ОК-1.1. Знает основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание базовых философских понятий, место и роль философии в структуре мировоззрения ОК-1.2. Умеет использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений ОК-1.3. Владеет навыками ведения дискуссии	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	по вопросам, имеющим мировоззренческое значение, подбора аргументов с позиции научного мировоззрения, опираясь на авторитетные источники информации		
<b>ОК-2:</b> способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>ОК-2.1. Знает основные политические и социально-экономические направления, этапы и закономерности исторического развития общества и современного положения России в мире;</p> <p>ОК-2.2. Умеет анализировать, высказывать и обосновывать свою гражданскую позицию по вопросам исторического и социально-политического развития общества;</p> <p>ОК-2.3 Владеет навыками научной аргументации при отстаивании собственной позиции по вопросам истории и способами оценивания исторического опыта</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
<b>ОК-3:</b> способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p>ОК-3.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами</p> <p>ОК-3.2 Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач.</p> <p>ОК-3.3 Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
<b>ОК-4:</b> способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	ОК-4.1 Знает особенности конституционного строя, правового положения граждан, основные положения отраслевых юридических и специальных наук;	Опосредованно, на основании результатов промежуточной ат-	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>ОК-4.1 Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы;</p> <p>ОК-4.1 Владеет навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений</p>	тестации по дисциплинам учебного плана	
<p><b>ОК-5:</b> способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>ОК-5.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации; формы межличностного и межкультурного общения</p> <p>ОК-5.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>ОК-5.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
<p><b>ОК-6:</b> способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>ОК-6.1 Знает основы психологии личности и межличностного общения; этические нормы и психологические особенности работы в коллективе; специфику той или иной национальной культуры России</p> <p>ОК-6.2 Умеет анализировать собственное поведение и поведение окружающих; выбирать оптимальный стиль взаимодействия;</p> <p>ОК-6.3 Владеет навыками обеспечения бесконфликтных межличностных взаимоотношения в соответствии с этнокультурными особенностями делового общения;</p> <p>навыками делового общения и пуб-</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	личных выступлений, ведения переговоров и совещаний, проведения презентаций.		
<b>ОК-7:</b> способность к самоорганизации и самообразованию	<p>ОК-7.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>ОК-7.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>ОК-7.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
<b>ОК-8:</b> способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>ОК-8.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p>ОК-8.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>ОК-8.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>		
<p><b>ОК-9:</b> готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>ОК-9.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>ОК-9.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p>ОК-9.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p><b>ОПК-1:</b> способность к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные математические, физические и химические законы и понятия, необходимые для применения в конкретной предметной области; важнейшие химические процессы; принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов; основы общеинженерных дисциплин</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать математические,</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.4</p>



Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>физические, химические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов для нефтегазового оборудования;</p> <p>применять математические методы для решения задач в области нефтегазового оборудования с применением стандартных программных средств ОПК-1.3.</p> <p>Владеет навыками самостоятельной работы с образовательными и информационными ресурсами</p>		
<p><b>ОПК-2:</b> владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером</p>	<p>ОПК-2.1. Знает технические и программные средства реализации, информационные процессы, модели решения функциональных и вычислительных задач ОПК-2.2.</p> <p>Умеет применять вычислительную технику для решения типовых профессиональных задач ОПК-2.3.</p> <p>Владеет навыками работы в современных информационных технологиях для обработки информации</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.4</p>
<p><b>ОПК-3:</b> знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>ОПК-3.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации ОПК-3.2.</p> <p>Умеет использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства ОПК-3.3.</p> <p>Владеет навыками владения современных информационных продуктов в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.4</p>

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>ОПК-4:</b> понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	ОПК-4.1. Знает сущность и значение информации в развитии современного общества ОПК-4.2. Умеет получать и обрабатывать информацию из различных источников ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации, структурирования и оформления информации в доступном для других виде	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР	см. п. 7.4
<b>ОПК-5:</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5.1. Знает программное обеспечение для проведения конструкторских работ в области нефтегазового оборудования ОПК-5.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий ОПК-5.3. Владеет навыками работы в программных продуктах для проведения конструкторских работ в области нефтегазового оборудования	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР	см. п. 7.4
<b>ПК-5:</b> способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;	ПК-5.1 Знает методы расчета и проектирования узлов нефтегазового оборудования в соответствии с техническими заданиями ПК-5.2 Умеет проектировать узлы нефтегазового оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ПК-5.3 Владеет навыками проектирования в программах автоматизации проектирования	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3;

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>ПК-6:</b> способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-6.1 Знает проектно-конструкторскую и техническую документацию, нормативные документы отрасли ПК-6.2 Умеет разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ПК-6.3 Владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4
<b>ПК-7:</b> умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	ПК-7.1 Знает методику проведения технико-экономического обоснования проектных решений ПК-7.2 Умеет проводить технико-экономическое обоснование проектных решений ПК-7.3 Владеет навыками анализа результатов технико-экономических расчетов проектных решений	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4
<b>ПК-8:</b> умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	ПК-8.1 Знает содержание патентных исследований, порядок их проведения ПК-8.2 Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий ПК-8.3 Владеет навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР	см. п. 7.4
<b>ПК-9:</b> умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере про-	ПК-9.1 Знает методы контроля качества оборудования, агрегатов, а также готовых изделий; причины нарушений техно-	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический	см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>фессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>логических процессов ПК-9.2 Умеет анализировать причины возможных отклонений параметров технологических процессов; уметь их предупреждать ПК-9.3 Владеет навыками контроля продукции; работы с контрольно-измерительными приборами</p>	<p>вопрос на защите ВКР</p>	
<p><b>ПК-10:</b> способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технической дисциплины при изготовлении изделий</p>	<p>ПК-10.1 Знает технологии изготовления изделий и методы достижения точности изготовления изделий ПК-10.2 Умеет контролировать точность изготовления изделия ПК-10.3 Владеет навыком разработки технологии изготовления изделия</p>	<p>ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ</p>	<p>см. п. 7.3</p>
<p><b>ПК-11:</b> способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование</p>	<p>ПК-11.1 Знает основные процессы, используемые в нефтегазоперерабатывающей промышленности; основы конструирования аппаратов отрасли, материалы ведущих проектных организаций и производственных объединений. ПК-11.2 Умеет выполнять расчеты, связанные с определением конструктивных и геометрических параметров аппаратов. ПК-11.3 Владеет навыками расчета режимных и конструктивных параметров аппаратов отрасли.</p>	<p>ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ</p>	<p>см. п. 7.3</p>
<p><b>ПК-12:</b> способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и дета-</p>	<p>ПК-12.1 Знает средства, способы, методы и технологии проведения монтажных и демонтажных операций, наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий ПК-12.2 Умеет выбирать варианты проведения монтажных операций с точки зрения рациональности и безопасности работ, применять методы доводки и освоения технологических процессов</p>	<p>ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,</p>	<p>см. п. 7.3 см. п. 7.4</p>

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
лей выпускаемой продукции	ПК-12.3 Владеет навыками выбора и использования необходимых условий и приспособлений для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования		
<b>ПК-13:</b> умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	ПК-13.1 Знает методы контроля технического состояния оборудования, методики расчета остаточного ресурса оборудования ПК-13.2 Умеет прогнозировать техническое состояние оборудования и организовывать текущий ремонт ПК-13.3 Владеет методами проверки технического состояния оборудования и его ремонта	ответ на теоретический вопрос билета к ГЭ	см. п. 7.3
<b>ПК-14:</b> умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	ПК-14.1 Знает особенности охраны труда, техники безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте оборудования ПК-14.2 Умеет проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ ПК-14.3 Владеет навыками определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования для обеспечения безопасности окружающей среды.	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР	см. п. 7.4
<b>ПК-15:</b> умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	ПК-15.1 Знает номенклатуру материалов и их особенности обработки и эксплуатации, особенности эксплуатации технологического оборудования ПК-15.2 Умеет выбирать материалы для изготовления аппаратов нефтегазовой отрасли с учетом прогрессивных методов	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР,	см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты (знания, умения, навыки)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ния при изготовлении технологических машин	изготовления и регламента эксплуатации оборудования ПК-15.3 Владеет навыками подбора технологического оборудования с учетом эксплуатации		
<b>ПК-16:</b> умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-16.1 Знает состав, структуру, свойства и применение материалов ПК-16.2 Умеет обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали ПК-16.3 Владеет методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных	Доклад на защите ВКР, ответ на теоретический вопрос на защите ВКР	см. п. 7.4

## 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: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

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.

Таблица 9 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
<b>Дисциплина «Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли»</b>		
1	Моментная и безмоментная теория оболочек, границы применимости безмоментной теории. Уровни Лапласа. Уравнения равновесия зоны.	<p>1. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие /И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин – М.: Альфа, 2006. – 608 с.</p> <p>3. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. - 382 с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система.- Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php">http://znanium.com/catalog.php</a> (24.11.2014).</p> <p>4. Лащинский, А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. - Л.: Машиностроение, 1981.-382 с.</p>
2	Краевой эффект и факторы определяющие его. Размеры краевой зоны. Краевые силы и напряжения, распределение напряжения в краевой зоне.	
3	Расчет по предельным напряжениям и предельным нагрузкам. Цели, задачи и принцип расчета.	
4	Конструкционные материалы, применяемые в оборудовании нефтегазоперерабатывающей отрасли. Классификация конструкционных материалов, область их применения. Их свойства и требования к ним.	
5	Типовые элементы корпусов сосудов и аппаратов. Элементы и детали внутренних устройств аппаратов.	
6	Расчетная схема объекта, принципы и правила построения расчетных схем. Рабочие, расчетные и нормативные параметры. Правила определения расчетных параметров.	
7	Фланцевые соединения, их классификация, типовые конструкции и область их применения. Параметры расчета фланцевых соединений.	
8	Определение геометрических размеров фланцевых соединений. По каким критериям проверяют надежность фланцевых соединений. Герметизация фланцевых соединений при помощи прокладок. Конструкция прокладок и прокладочный материал.	
9	Расчет фланцевых соединений. Расчет требуемой болтовой затяжки и усилий, воспринимаемых деталями фланцевого соединения.	
10	Учет сейсмических и ветровых нагрузок при конструировании колонн.	
11	Штуцера, их виды, применение, их выбор и расчет.	
12	Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов, и факторы определяющие конструкцию основных деталей и сборочных единиц.	
13	Основные стадии разработки нестандартного нефтегазоперерабатывающего оборудования: ТЗ, ТП, ЭП, КД и др.	

14	Особенности конструирования сварной нефтеаппаратуры. Виды сварок, регламент проведения сварочных работ, требования к сварным конструкциям.	
15	Фильтры, виды и применение. Особенности расчета фильтров.	
16	Ослабление оболочек отверстиями и вырезами. Распределение напряжений в окрестности одиночного отверстия. Концентрация напряжений в местах расположения отверстий. Определение наиболее ослабленного сечения оболочек. Типовые конструкции укрепления отверстий.	
17	Особенности расчета укрепления близко расположенных и взаимовлияющих отверстий. Условие прочности для перемычки. Расчет укрепления отверстий в цилиндрических обечайках при нагружении аппарата внешним давлением.	
18	Расчет толщин корпусов цилиндрических аппаратов, работающих под внутренним давлением. Расчет толщин корпусов цилиндрических аппаратов, работающих под внешним давлением.	
19	Расчет толщин днищ и крышек, их виды. Типы опор аппаратов, особенности расчета опор аппаратов.	
20	Расчет толщин днищ и крышек, их виды. Типы опор аппаратов, особенности расчета опор аппаратов.	
<b>Дисциплина «Процессы и аппараты переработки нефти и газа в нефтехимии»</b>		
1	Движущая сила процесса массопередачи.	
2	Вектор материального баланса, рабочая линия процесса массопередачи.	1. Айнштейн, В.Г. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии /В.Г. Айнштейн М.: Высшая школа, 2002. – 1757 с.  2. Учебное пособие для высшего профессионального образования. Под ред. Захаровой А.А. М.: «АКАДЕМА», 2006. – 521 с.
3	Последовательность расчёта ректификационной колонны для бинарной смеси.	
4	Переход от теоретических тарелок к практическим тарелкам, высота ректификационной колонны.	
5	Определение диаметров ректификационной колонны.	
6	Устройство ректификационной колонны и определение размерных параметров колонны.	
7	Тепловой баланс ректификационной колонны и вспомогательного оборудования. Построить рабочую линию процесса ректификации укрепляющей части колонны двумя способами.	
9	Построить рабочую линию процесса ректификации отгонной части колонны двумя способами.	
10	Построить рабочую линию процесса ректификации всей колонны.	
11	Последовательность расчёта разделения нефти на отдельные фракции.	
12	Построение кривой ИТК для нефти.	
13	Определение основных показателей нефти при различных температурах и построение графиков.	
14	Определение узких фракций нефти по кривой ИТК.	



15	Материальный баланс ректификационной колонны по разделению нефти.	
16	Последовательность технологического расчёта ректификационной колонны по разделению многокомпонентной смеси.	
17	Расчёты доли отгона сырья на входе в колонну.	
18	Расчёты температуры верха колонны.	
19	Расчёты температуры низа колонны.	
20	Расчёты температуры боковых фракций колонны.	
<b>Дисциплина «Насосы и компрессоры»</b>		
1	Явление кавитации в центробежных насосах и его влияние на работу насоса.	
2	Как определяются режимы работы центробежного насоса, работающего в сети (подбор насоса).	1. Ахметов, С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб. пособие /С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов. – СПб.: Недра, 2006. – 868 с.  2. Бакланова, Н.Н. Насосное современное оборудование, его отечественные и зарубежные производители /Н.Н. Бакланова, Н.А. Ванюков, Т.В. Сергеева. Том 1,2 Москва, ООО ИНПРОМКАТАЛОГ, 2006. – 120 с.
3	Насосы, требования, предъявляемые к насосам; факторы, влияющие на работу насоса и определяющие конструкцию насоса.	
4	Форма лопаток рабочего колеса центробежного насоса и ее влияние на работу насоса.	
5	Каким образом регулируется подача лопастного насоса?	
6	Объемные насосы, общие сведения, принцип действия, классификация.	
7	Основы теории подобия лопастных насосов.	
8	Основные параметры насосов. Характеристики параметров и их размерность	
9	Потери энергии в насосе, КПД насоса.	
10	Основное уравнение центробежных насосов.	
11	Производительность и объемный КПД поршневых насосов. График подачи поршневых насосов.	
12	Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов.	
13	Установить тип насоса, работающего при скорости $n = 500$ об/мин, имеющего подачу $2700 \text{ м}^3/\text{ч}$ и развивающего напор $H = 25$ м.	
14	Определить необходимую мощность двигателя для насоса 4К-90/30 при работе насоса с 85 % КПД	
15	Определить геометрическую высоту всасывания при давлении на входе в насос 15 м и атмосферном давлении 760 м. Скорость потока на входе 25 м/с и потери напора во всасывающих коммуникациях насоса равны 0,025 м	
16	Определить полезную мощность насоса, если объемная производительность насоса равна $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$ , плотность жидкости $800 \text{ кг}/\text{м}^3$ и полный напор 100 м.	
17	Определить действительную мощность насоса, если объемный расход равен $Q=0.6 \text{ м}^3/\text{с}$ , напор $H=300$ м, плотность перекачиваемой жидкости $\rho=700 \text{ кг}/\text{м}^3$ , к.п.д. насоса $\eta=0,80$ .	
18	Определить минимальный кавитационный запас насоса 2НК-60/20. Кавитационный коэффициент быст-	

	роходности насоса равен 1200, а частотой вращения 2900 мин <sup>-1</sup>	
19	Определить коэффициент быстроходности для насоса Д300/40 при работе насоса с частотой вращения 1450 мин <sup>-1</sup>	
20	Рабочие характеристики центробежного насоса, их описание.	
<b>Дисциплина «Оборудование транспорта и хранения нефти и газа»</b>		
1	Что такое трасса трубопровода, профиль трассы, гидравлический уклон, полный напор, пьезометрический напор? Какой трубопровод называется магистральным?	1. Бунчук, В. А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа /В.А. Бунчук, В.Ф. Новоселов [и др.] – М.: Недра, 1977. – 366 с.
2	Какова цель гидравлического расчета трубопровода? Приведите основные расчетные параметры трубопровода. Определение суммарной потери напора в трубопроводе.	
3	По трубопроводу диаметром $d = 511$ мм, длиной $l = 120$ км, перекачивается нефть со скоростью $\omega = 1,5$ м/с. Коэффициент гидравлического сопротивления $\lambda = 0,029$ . Определить гидравлический уклон $i$ и потерю напора $h$ в трубопроводе.	
4	Какой зависимостью связаны расход $Q$ жидкости, средняя скорость $\omega$ движения ее по трубопроводу и внутренний диаметр $d$ трубы? При каких скоростях движения жидкости в трубопроводе может возникнуть гидравлический удар, и чем он опасен?	
5	Назначение и классификация трубопроводной арматуры. Приведите примеры приводной и самодействующей запорной арматуры.	
6	Изобразите (эскизно) схемы действия приводной запорной арматуры: задвижки, клапана, крана – в зависимости от характера работы затвора. Достоинства и недостатки арматуры.	
7	Назначение и принцип действия предохранительной арматуры. Как и зачем производится «подрыв» предохранительного клапана?	
8	Методы прокладки трубопроводов, применяемое оборудование. Достоинства и недостатки методов.	
9	Какие напряжения возникают в теле трубы, находящейся под действием внутреннего давления (приведите формулы расчета)? Какие из напряжений наиболее опасны?	
10	Концы трубопровода жестко закреплены. Определить возникающие напряжения $\sigma$ в трубе при изменении температуры от $t_1 = 20^0$ С до $t_2 = 70^0$ С, а также осевое усилие $N$ в трубе, если площадь сечения стенки трубы $F = 22$ см <sup>2</sup> . Модуль упругости стали $E = 2,1 \cdot 10^6$ кг/см <sup>2</sup> , коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 0,000012^0$ С <sup>-1</sup> .	
11	Трубопровод длиной $l = 50$ м уложен при температуре $t = 20^0$ С. Определить удлинение $\Delta$ трубопровода, если температура перекачиваемой жидкости $t = 70^0$ С,	

	коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 0,000012^{\circ} \text{C}$ . Сальниковые компенсаторы. Назначение, устройство и принцип действия.	
12	К каким последствиям могут привести изменения температуры перекачиваемого продукта трубопровода, жестко закрепленного в опорах? Как избежать таких последствий? Устройство и принцип работы компенсаторов.	
13	Приведите простейшие конструкции неподвижных и подвижных опор и подвесок трубопроводов. Какие усилия они воспринимают? Как определяются вертикальные $Q$ и горизонтальные $S$ нагрузки, действующие на опоры?	
14	С какой целью трубопроводы покрывают тепловой изоляцией? Какими свойствами должна обладать изоляция? Назовите наиболее распространенные изоляционные материалы.	
15	Какими способами производится защита трубопроводов от атмосферной, почвенной и внутренней коррозии?	
16	Как классифицируются резервуары по форме, по материалам, из которых они сооружаются, по схеме установки, по вместимости. Чем отличается резервуар с понтоном от резервуара с плавающей крышей? Опишите конструкцию понтона и затвора.	
17	Дайте краткую характеристику оборудованию, обеспечивающему надежную работу резервуара (дыхательный клапан, хлопуша, сифонный кран и др.).	
18	Определить приближенный объем металла $V_m$ , необходимый для строительства вертикального цилиндрического резервуара с плоской кровлей, если $R$ – радиус резервуара, $H$ – высота резервуара, $\delta$ – толщина листов. С какой целью в резервуарах применяют огневой предохранитель? Как он устроен?	
19	Причины потерь нефтепродуктов от испарения. Что такое “большое дыхание” и “малое дыхание” резервуаров? Какие существуют меры сокращения потерь нефтепродуктов от испарения в резервуарах?	
20	С какой целью и как осуществляется очистка газов от жидких (вода, конденсат) и твердых примесей; от сероводорода и углекислоты?	
<b>Дисциплина «Монтаж и ремонт химического оборудования»</b>		
1	Каково назначение плана производства работ (ППР) и из каких документов он состоит?	1. Фармазов, С.Л. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов /С.Л. Фармазов - М.: Химия. 1988. 322с.
2	Схемы перевозок крупногабаритных аппаратов автомобильным транспортом.	
3	Какие канаты применяют при монтажных работах и как их маркируют?	
4	Основные типы траверс. Опишите их конструкции, области применения.	

5	Мачтовый подъемник. Критерии работоспособности монтажной мачты.	
6	Способы повышения грузоподъемности монтажных кранов.	
7	Классификация методов монтажа.	
8	Подъем аппаратов падающей мачтой: схема подъема, состав такелажной оснастки, порядок выполнения подъемной операции.	
9	Подъем аппаратов с дополнительными рычагами: схема подъема, состав такелажной оснастки, порядок выполнения подъемной операции.	
10	Подъем аппаратов вокруг шарнира: схема подъема, состав такелажной оснастки, порядок выполнения подъемной операции.	
11	Подъем аппаратов способом скольжения: схема подъема, состав такелажной оснастки, порядок выполнения подъемной операции.	
12	Подъем аппаратов способом выжимания: схема подъема, состав такелажной оснастки, порядок выполнения подъемной операции.	
13	Монтаж горизонтальных аппаратов по перекрытиям: схема подъема, состав такелажной оснастки, порядок выполнения подъемной операции.	
14	Классификация видов, методов и способов ремонта оборудования.	
15	Ремонт: разборка оборудования и дефектация деталей. Состав работ, очередность, используемое оборудование и приспособления.	
16	Комплектация и сборка оборудования при ремонте. Состав работ, очередность, используемый инструмент и оборудование.	
17	Ремонт деталей механической обработкой. Классификация методов. Состав работ, схемы ремонта.	
18	Ремонт деталей обработкой давлением. Классификация способов, инструмент и оснастка.	
19	Ремонт деталей трением и наплавкой. Состав работ, оборудование, материалы.	
20	Ремонт деталей гальваническим наращиванием. Оборудование, материалы, режимы.	
<b>Дисциплина «Основы технической диагностики нефтегазового оборудования»</b>		
1	Что является целью и задачами технического диагностирования? Назовите характеристики диагностирования.	1. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие / Н. П. Алешин. – М.: Машиностроение, 2006. – 368 с. [ <a href="http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN5217033614.html">http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN5217033614.html</a> ].
2	Что понимается под диагностическим обеспечением технологических машин и оборудования? Что оно в себя включает?	
3	Дайте определение технического состояния. Назовите виды технического состояния в зависимости от значений параметров объекта в данный момент времени. Под воздействием каких факторов изменяется техническое состояние объекта?	
4	Какие различают диагностические (контролируемые)	

	параметры? Дайте их определение. Что относится к данным параметрам?	2. Богданов, Е.А. Основы технической диагностики нефтегазового оборудования : учеб. пособие для вузов / Е.А. Богданов. – М.: Высш. шк., 2006. – 279 с.
5	Классификация методов акустического неразрушающего контроля. Каких объектов оценивается техническое состояние данными методами неразрушающего контроля?	
6	Что такое виброакустическая диагностика? В чем состоит ее сущность? Перечислите задачи виброакустической диагностики. Какие объекты подвергаются данному виду оценки технического состояния?	3. Петрухин, В. В. Основы вибродиагностики и средства измерения вибрации : учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. В. Петрухин, С. В. Петрухин. – М. : Инфра-Инженерия, 2010. – 176 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система.
7	Какие возможны подходы реализации контроля технического состояния по виброакустическим характеристикам? На чем они основаны? Для каких объектов данные подходы используются?	
8	Методы обработки и анализа вибрационных сигналов при контроле технического состояния и диагностировании технологических машин.	
9	Какие различают виды модуляции виброакустического сигнала? Приведите спектры модулированных колебаний. Приведите временную реализацию модулированных колебаний.	
10	На каких частотах вызывает реакцию линейной и нелинейной механических систем гармонические воздействия с частотами $\omega_1$ и $\omega_2$ ? Поясните с помощью рисунков. Чем отличается линейная механическая система от нелинейной?	4. Числов, Н. Н. Введение в радиационный контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Числов, Д. Н. Числов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 199 с. // IPRbooks. : электронно-библиотечная система.
11	Что понимается под параметрическим возбуждением колебаний? Приведите примеры механизмов, в которых могут возбуждаться параметрические колебания. На каких частотах вызывает реакцию параметрической системы гармонические входные воздействия с частотами $\omega_i$ при изменении передаточной функции по любому сложному, но периодическому закону с основной частотой?	
12	Колебания механизмов на роторной частоте и ее гармониках. Назовите причины увеличения амплитуд колебаний на роторной частоте.	
13	Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования. Как влияет абразивное и усталостное изнашивание и изнашивание при заедании на виброакустический сигнал?	
14	Какие виды разрушения могут иметь место при абразивном изнашивании? Что влияет на величину износа? В каких машинах и оборудовании наблюдается абразивное изнашивание?	
15	Назовите основные измеряемые характеристики выявленного дефекта при ультразвуковом неразрушающем контроле. Поясните с помощью рисунка.	
16	Виды сканов при ультразвуковом неразрушающем контроле. Объекты, подвергаемые данному виду контроля.	
17	Приведите схемы контроля эхо-методом при ультра-	

	звуковом неразрушающем контроле.	
18	Средства технического диагностирования при ультразвуковом неразрушающем контроле.	
19	Средства технического диагностирования при радиографическом (рентгенографическом) неразрушающем контроле. Объекты, подвергаемые данному виду контроля.	
20	Что понимается под износом? Какие различают виды изнашивания? Какие явления и процессы происходят при трении и изнашивании?	
<b>Дисциплина «Технология химического машиностроения»</b>		
1	Дайте определения технологический процесс, операция, переход, установка.	1. Берлинер, Ю. И. Технология химического и нефтяного аппаратостроения. / Ю. И. Берлинер, А.М. Балашов. М.: Машиностроение», 1976, с. 256. 2. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. / В.Ф. Безъязычный — М.: Машиностроение, 2013. — 568 с.: ил.
2	Припуск на заготовку, его расчет	
3	Способы резки материалов	
4	Допуски при изготовлении деталей.	
5	Фрезерная обработка.	
6	Гибка материалов. Оборудование для гибки.	
7	От каких факторов зависит качество и точность обработки поверхности.	
8	Способы правки материалов.	
9	Что понимается под качеством поверхности.	
10	Токарная обработка.	
11	Что называется базированием, погрешности базирования	
12	Развальцовка.	
13	Влияние шероховатость поверхности на эксплуатационные свойства машины.	
14	Требования предъявляемые к материалам химического машиностроения.	
15	Требования предъявляемые к материалам химического машиностроения.	
16	Методы механической обработки.	
17	Какие факторы определяют режим резания.	
18	Когда и зачем применяется горячая правка.	
19	Вытяжка днищ. Способы вытяжки.	
20	Методы обработки металлов давлением.	

Пример экзаменационного билета:

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению

15.03.02 - Технологические машины и оборудование

(код и наименование)

БИЛЕТ №   1  

1. Учет сейсмических и ветровых нагрузок при конструировании колонн.
2. Что такое компрессия жидкости в шестеренчатом насосе и ее влияние на работу насоса.
3. Построить рабочую линию процесса ректификации всей колонны.
4. Какова цель гидравлического расчета трубопровода? Приведите основные расчетные параметры трубопровода. Определение суммарной потери напора в трубопроводе.
5. Ремонт деталей механической обработкой. Классификация методов. Состав работ, схемы ремонта.
6. На каких частотах вызывает реакцию линейной и нелинейной механических систем гармонические воздействия с частотами  $\omega_1$  и  $\omega_2$ ? Поясните с помощью рисунков. Чем отличается линейная механическая система от нелинейной?
7. Дайте определения технологический процесс, операция, переход, установка.

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

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

---

### 7.2.2 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	Критерии оценки 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> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> </ul>	<p>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;</p>	<p>при правильном ответе, полученном на основании решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам</p>
Средний уровень – оценка «хорошо»		<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа;</p>	<p>представлено решение задачи по правильно записанным расчетным формулам, но при неполучении правильного</p>



Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки экзамена
	- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа;	2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;	численного решения в результате допущенных численных ошибок в расчетах
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и составлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения;	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;	при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.	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;	выставляется при полностью неправильном решении

### **7.3 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 расчета оборудования;
- 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:

Темы ВКР могут быть связаны с конкретными потребностями предприятий и организаций, на которые ориентирован выпускник – расчет колонн и аппаратов установок; проектирование установок по разделению бинарной смеси с заданной производительностью и др.

С учетом анализа «узких мест» на «РН-Комсомольский нефтеперерабатывающий завод» выпускающей кафедрой МС предлагаются следующие темы выпускных квалификационных работ:

- 1) увеличение мощностей установок ЭЛОУ-АВТ- 3 до 5,0 млн т и ЭЛОУ-АВТ-2 до 3,0 млн т нефти в год:
  - увеличение теплообмена и охлаждения;
  - увеличение мощностей насосного оборудования;
  - увеличение мощностей печей;
- 2) реконструкция товарных парков:
  - замена резервуаров (на больший объём);
  - реконструкция понтонов и внедрение устройств с целью сокращения безвозвратных потерь;
- 3) проектирование цеха по очистке и просеиванию катализаторов после регенерации;
- 4) разработка системы очистки резервуаров;
- 5) реконструкция блока предфракционирования с целью получения бензинов Е-5;

- 6) реконструкция узла налива светлых нефтепродуктов в железнодорожные цистерны;
- 7) реконструкция факельной системы завода;
- 8) реконструкция очистных сооружений завода;
- 9) реконструкция установки изомеризации;
- 10) совершенствование и модернизация технологических машин, их механизмов и узлов;
- 11) разработка новых машин с целью улучшения технологических параметров;
- 12) разработка мероприятий по повышению надежности машин и механизмов нефтегазоперерабатывающего производства;
- 13) экспериментальное исследование процессов функционирования и условий работы технологических машин;
- 14) проектирование установки по разделению бинарной смеси;
- 15) разработка мероприятий по улучшению условий эксплуатации технологических машин нефтегазоперерабатывающего производства;
- 16) совершенствование методов изготовления, восстановления и обслуживания машин нефтегазоперерабатывающего производства;
- 17) проектирование НПЗ топливного назначения производительностью 5 млн. т в год;
- 18) модернизация компрессорной станции НПЗ;
- 19) модернизация эстакады слива-налива нефтепродуктов;
- 20) повышение срока эксплуатации резервуаров на основе коррозионной защиты;
- 21) механизация ремонтных работ на резервуаре по замене листов металла в поясах резервуара;
- 21) реконструкция системы пожаротушения резервуарного парка НПЗ;
- 22) технология улавливания легких фракций из резервуаров типа РВС при «больших» и «малых» дыханиях с использованием компрессионной системы УЛФ;
- 23) улавливание УВГ из вагоно-цистерн при наливке нефтепродуктов;
- 24) проектирование блока обратного водоснабжения установки гидрокрекинга.

## 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 (проект)

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 практическая 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 проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы 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</b>	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п.	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и эле-	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так	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»
проекта	решения	менты новых технологических, или в управленческих и т.п. решений	и элементы новых технологических, управленческих и т.п. решений	
Уровень разработки разделов сопровождения проекта	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
Апробация и публикация результатов работы	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
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	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 13 – 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 1).

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.
- Образовательная платформа Юрайт.
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания)

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
- 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 подключения 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
ОК-1	Философия		
ОК-2	История		
ОК-3	Экономика		
ОК-4	Правоведение		
ОК-5	Русский язык и культура речи		
	Иностранный язык		
	Культурология		
ОК-6	Культурология		
	Теория и практика успешной коммуникации		
ОК-7	Введение в профессиональную деятельность		
	Теория и практика успешной коммуникации		
ОК-8	Физическая культура и спорт		
ОК-9	Безопасность жизнедеятельности		
Оценка			

### Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ГЭ

Код компетенции	Оценка теоретической части экзамена	Оценка практической части экзамена	Уровень сформированности компетенций	Оценка ГЭ
ПК-5; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13;				

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-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-16

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				