

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  **«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  **(ДГТУ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**(ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ)**

**для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации *(итоговой аттестации)***

(*государственный экзамен(итоговый экзамен), выпускная квалификационная работа*)

для обучающихся по программе

"Совершенствование машин и оборудования элементов конструкций машин и оборудования нефтегазовых промыслов"

Направление:15.04.02."Технологические машины и оборудование"

Ростов-на-Дону

2024

**Содержание**

[1. Общие положения](#_Toc510606453) 5

2. Оценочные средства (оценочные материалы) государственного экзамена (итогового экзамена)………………………………………………………………...5

## 2.1 Компетенции, подлежащие оценке при проведении государственного (итогового) экзамена………………………………………………………………5

## 2.2 Форма проведения ГЭ (ИЭ)……………………………………………………7

## 2.3 Перечень вопросов и заданий, выносимых на ГЭ (ИЭ)………………………7

2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания результатов…………………………………………………………………………11

[3. Оценочные средства (оценочные материалы) ВКР)](#_Toc510606459) 15

## 3.1 Компетенции, подлежащие оценке при проведении защиты ВКР…………15

## 3.2 Перечень примерных тем ВКР и примерных вопросов, выносимых на защиту ВКР ………………………………………………………………………..18

3.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания результатов…………………………………………………………………………20

3.4.Оценка защиты ВКР на заседании ГЭК(ЭК)……………………………….27

## 1 Общие положения

1.1 В соответствии с требованиями ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», нормативными документами Министерства образования и науки РФ для проведения оценки результатов освоения обучающимися программы магистратуры по основной профессиональной образовательной программе высшего образования (далее – ОПОП ВО) для прохождения государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) (далее – ГИА, ИА) должны быть разработаны оценочные средства (оценочные материалы).

1.2 Целью оценки уровня качества освоения ОПОП ВО по направлению 15.04.02."Технологические машины и оборудование", программа "Совершенствование машин и оборудования элементов конструкций машин и оборудования нефтегазовых промыслов" является проверка конечных результатов освоения ОПОП ВО, уровня освоения компетенций, подготовленности выпускников к заявленным в ОПОП видам профессиональной деятельности. В процессе ГИА (ИА) выпускник должен проявить свои компетенции, сформированные в течение всего периода обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (ФГОС 3+).

1.3 ГИА(ИА) в рамках освоения ОПОП ВО является обязательной.

ГИА(ИА) проводится в виде государственного экзамена (ГЭ) *итогового экзамена (ИЭ- для ИА)* и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) (по решению Ученого совета университета).

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) государственного экзамена (итогового экзамена)

## 2.1 Компетенции, подлежащие оценке при проведении государственного (итогового) экзамена

В соответствии с требованиями ОПОП ВО и ФГОС ВО в результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Для оценки результатов освоения ОПОП ВО на государственный экзамен выносятся следующие компетенции, представленные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, оцениваемые в государственном экзамене (итоговом экзамене)

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Формулировка компетенции |
| ОК-5 | способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности |
| ОПК-3 | способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа |
| ОПК-5 | способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства |
| ПК-23 | способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения |
| ПК-24 | способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений |
| ПК-25 | способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ |
| ПК-26 | готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования |

# **2.2 Форма проведения ГЭ (ИЭ)**

Государственный экзамен (ИЭ) проводится в устной форме.

Форма билета ГЭ (ИЭ) приведена в положениях о государственной итоговой аттестации выпускников программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры и об итоговой аттестации выпускников программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры, не имеющих государственную аккредитацию.

**2.3 Перечень вопросов и заданий, выносимых на ГЭ (ИЭ)**

Полный перечень вопросов и заданий, выносимых на государственный экзамен приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

| №п/п | Дисциплина | Перечень теоретических и (или) практических вопросов и заданий, выносимых на ГЭ (ИЭ) | Формируемые компетенции  (код) |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Перспективы применения передач зацеплением в машинах нефтегазовых промыслов | 1. Пути увеличения нагрузочной способности и уменьшения вибраций в цилиндрических зубчатых передачах за счет модификации колес | ОК-5 |
| 2. Анализ практики контактных расчетов, выявление эффектов кривизны контакта упругих тел, моделируемых круговыми цилиндрами. | ОК-5, ОПК-5 |
| 3. Физические основы совершенствования зубчатых передач, возможности значительного увеличения их несущей способности | ОК-5, ПК-24 |
| 4. Физическая основа выбора эффективных направлений совершенствования зубчатых передач | ОК-5 |
| 5. Область достоверности традиционных физических основ совершенствования зубчатых передач | ОК-5, ОПК-5 |
| 6. Уточнение (по схеме начально-точечного касания) методов контактного расчета упругих тел с номинально начально- линейным (или близким к нему) касанием | ОК-5, ПК-24 |
| 7. Связь блокирующих контуров и методов проектирования зубчатых передач на основе методик нелинейного программирования. | ОК-5, ОПК-5, ПК-24 |
| 8. Блокирующий контур для зубчатых передач, спроектированных по заданной толщине зуба на вершине | ОК-5, ОПК-5, ПК-23 |
| 2 | Современные технологические комплексы сервиса скважин | 1. Методы увеличения дебита скважин | ОПК-5 |
| 2. Автоматизированные комплексы цементирования скважин отечественного производства | ПК-24, ПК-26 |
| 3. Автоматизированные комплексы цементирования скважин производства США и Канады | ПК-24, ПК-26 |
| 4. Автоматизированные комплексы цементирования скважин производства КНР | ПК-24, ПК-26 |
| 5. Насосные установки для гидроразрыва пласта отечественного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 6. Пескосмесительные установки (блендеры) для гидроразрыва пласта отечественного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 7. Гидротационные установки для гидроразрыва пласта отечественного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 8. Песковозы (проппантовозы) для гидроразрыва пласта отечественного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 9. Блоки манифольдов для гидроразрыва пласта отечественного производства | ПК-24, ПК-26 |
| 10. Установки дозирования химреагентов при гидроразрыве пласта отечественного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 11. Ёмкостное оборудование для технологических жидкостей и проппанта отечественного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 12. Насосные установки для гидроразрыва пласта зарубежного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 13. Пескосмесительные установки (блендеры) для гидроразрыва пласта зарубежного роизводства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 14. Гидротационные установки для гидроразрыва пласта зарубежного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 15. Песковозы (проппантовозы) для гидроразрыва пласта зарубежного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 16. Блоки манифольдов для гидроразрыва пласта зарубежного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 17. Установки дозирования химреагентов при гидроразрыве пласта зарубежного производства | ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26. |
| 18. Основные преимущества оборудования с использованием колонн гибких труб и область его применения | ПК-26 |
| 19. Основные принципы конструирования агрегатов с использованием колонн гибких труб | ПК-26 |
| 20. Требования к конструкции агрегата с использованием колонн гибких труб | ПК-26 |
| 21. Основные типы компоновок агрегатов с использованием колонн гибких труб | ПК-26 |
| 22. Комплекс оборудования с использованием колонн гибких труб, размещенный на двух специализированных транспортных средствах и более | ПК-26 |
| 23. Агрегаты с использованием колонн гибких труб, смонтированные на серийных автомобильных и тракторных шасси | ПК-26 |
| 24. Агрегаты с использованием колонн гибких труб, смонтированные на прицепах (полуприцепах) | ПК-26 |
| 25. Оборудование устья скважины при выполнении работ на гибкой колонне НКТ | ПК-26 |
| 26. Узлы, обеспечивающие транспортирование колонны гибких труб | ПК-26 |
| 27. Узлы для хранения колонны гибких труб | ПК-26 |
| 3 | Агрегатирование нефтегазопромысловых установок на автотранспортных шасси | 1. Определение агрегатирования и какие преимущества дает унификация. | ОК-5 |
| 2. Классификация видов шасси; | ОПК5, ПК - 25 |
| 3. Классификация способов размещения полезной нагрузки (оборудования) на автотранспортном шасси; | ОК-5, ОПК-5, ПК - 25 |
| 4. Габаритные размеры, ограничения по габаритам АТС. | ОПК5, ПК - 25 |
| 5. Габаритные размеры, ограничения по массам АТС. | ОПК5, ПК - 25 |
| 6. Основные уравнения, используемые при расчете развесовки САТС; | ОК-5, ПК-26 |
| 7. Выбор сцепного устройства. Виды ССУ, ПУ, примеры компоновки различных установок на авто шасси; | ОК-5, ПК-26 |
| 8. Типы привода рабочих органов машины; | ОК-5, ПК-26 |
| 9. Типы КОМ, места установки КОМ; | ОК-5, ПК-26 |
| 10. Получение разрешения на эксплуатацию. Одобрение типа транспортного средства | ОК-5, ПК-26 |
| 4 | Автоматизированное проектирование технологических машин нефтегазовых промыслов | 1. Что означает термин «САПР для машиностроения»? | ОПК-3 |
| 2. В чём заключается отличие между мощными САПР, системами среднего класса и САПР «лёгкой категории»? | ОПК-3 |
| 3. Как развиваются САПР в настоящее время? | ОПК-3 |
| 4. Что собой представляют работы по проектированию и конструированию? | ОПК-3, ПК-23 |
| 5. Что такое технология проектирования? | ОПК-3, ПК-23 |
| 6. Из каких стадий состоит процесс проектирования? | ОПК-3, ПК-23 |
| 7. Какие основные вопросы освещаются в техническом задании? | ОПК-3 |
| 8. Какие недостатки имеет неавтоматизированная технология проектирования? | ОПК-3, ПК-23 |
| 9. Базовые подходы к автоматизированному проектированию. | ОПК-3, ПК-23 |
| 10. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР. | ОПК-3 |
| 11. Классификация систем автоматизированного проектирования. | ОПК-3 |
| 12. Требования к САПР машиностроительного профиля. | ПК-23, ПК-26 |
| 13. Современные CAD-системы, их возможности при проектировании оборудования для нефтегазодобычи. | ПК-23, ПК-26 |
| 14. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования. | ПК-23, ПК-26 |
| 15. САПР, используемые в машиностроении. Обзор систем, возможности. | ПК-23, ПК-26 |
| 16. Перспективы и направления развития. | ПК-23, ПК-26 |
| 17. Система КОМПАС. Возможности системы, интерфейс. | ОПК-3 |
| 18. Система Solid Works. Возможности системы, интерфейс. | ОПК-3 |
| 19. Система КОМПАС. Параметрические возможности. Библиотеки элементов. | ОПК-3 |

Сформированные билеты ГЭ(ИЭ) и(или) задания формируются и утверждаются на каждый учебный год и хранятся отдельно от Программы ГИА(ИА).

**2.4. Критерии и показатели итоговой оценки результатов ГЭ(ИЭ) и сформированности компетенций**

Результаты государственного экзамена (итогового экзамена) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» на основании устной беседы и дополнительных вопросов членов ГЭК.

* *Отлично (3 уровень сформированности компетенций)* -ставится при полных,исчерпывающих,аргументированных ответах на все основныеи дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью выражения мыслей и обоснованностью выводов, характеризующих знание литературы, понятийного аппарата источников нормативно-правовых актов, умение ими пользоваться при ответе. Проведенные расчеты должны быть верны, а выводы, сделанные по результатам расчетов, обоснованными;
* *Хорошо (2 уровень сформированности компетенций)* -ставится при полных,аргументированных ответах на все основные и дополнительныеэкзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях или неточностях. Логика расчетов должна быть верна, но допущены ошибки непринципиального характера. Выводы верны, но обоснование их не совсем полное;
* *Удовлетворительно (1 уровень сформированности компетенций)* -ставится при слабо аргументированных ответах,характеризующих общеепредставление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы. Проведенные расчеты содержат ошибки, выводы и их обоснование неполное;
* *Неудовлетворительно* -ставится при незнании обучающимся существа экзаменационныхвопросов, неверно проведенных расчетах и неверно сформулированных выводах, либо при их отсутствии.

**2.4.1 Критерии оценивания и шкала оценивания**

В таблице 2.3 приведена общая характеристика шкалы оценок уровня сформированности компетенций, оцениваемых на ГЭ (ИЭ).

Таблица 2.3\*

Общая характеристика шкалы оценок уровня сформированности компетенций, оцениваемых на ГЭ (ИЭ)

| Критерий | «Отлично» | | «Хорошо» | «Удовлетворительно» | «Неудовлетворительно» |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень владения профессиональной терминологией | | владение  профессиональ-  ной терминологией  свободное,  обучающийся не  испытывает  затруднений с  ответом при  видоизменении  задания | профессиональной  терминологией  обучающийся владеет на  достаточном  уровне, не  испытывает  больших  затруднений с  ответом при  видоизменении  задания | профессиональной  терминологией  обучающийся владеет на  минимально  необходимом уровне,  испытывает  затруднения с  ответом при  видоизменении  задания | профессиональной терминологией  обучающийся владеет  слабо, испытывает  затруднения с  ответом при  видоизменении  задания |
| Уровень освоения обучающимся  теоретических  знаний и  умение  использовать  их для решения  профессиональных задач | | обучающийся  демонстрирует  высокий уровень  теоретических  знаний и умение  использовать их  для решения  профессиональ-  ных задач | обучающийся  демонстрирует  достаточный  уровень  теоретических  знаний и умение  использовать их для решения  профессиональных задач | обучающийся  демонстрирует  пороговый уровень  теоретических  знаний и умение  использовать их для  решения  профессиональных задач | обучающийся демонстрирует  низкий уровень  теоретических знаний и умение  использовать их  для решения  профессиональных задач |
| Логичность,  обоснованность, четкость ответа | | обучающийся  исчерпывающе,  последовательно,обоснованно и  логически  стройно излагает  ответ, без  ошибок; ответ не требует  дополнительных  вопросов | обучающийся грамотно,  логично и по  существу излагает  ответ, не допускает  существенных ошибок и  неточностей в  ответе на вопросы,  но изложение  недостаточно  систематизировано  и последовательно | обучающийся усвоил  только основной  программный  материал, но не знает  отдельных  особенностей,  деталей, допускает  неточности,  нарушает  последовательность в  изложении  программного  материала, материал  не систематизирован,  недостаточно  правильно | обучающийся не знает  значительной  части  программного  материала,  допускает  существенные  грубые ошибки;  основное  содержание  материала не  раскрыто |
| Ориентирование в  нормативной,  научной и  специальной  литературе | | обучающийся без  затруднений  ориентируется в  нормативной,  научной и  специальной  литературе | обучающийся с  некоторыми  затруднениями  ориентируется в  нормативной,  научной и  специальной  литературе | обучающийся с  затруднением  ориентируется в  нормативной,  научной и  специальной  литературе (на  минимально  необходимом | обучающийся не  ориентируется в  нормативной,  научной и  специальной  литературе |

Процесс (процедура) оценивания компетенций представляет собой сопоставление фактического материала, представленного обучающимся при ответе на вопросы и задания, с утвержденными критериями по данной компетенции приведенными в рабочей программе ГЭ(ИЭ).

Если хотя бы одна компетенция оценена как «неудовлетворительно» - общая оценка выставляется как «неудовлетворительно».

По завершении выполнения обучающимися вопросов и заданий ГЭ (ИЭ) с обязательным присутствием председателя ГЭК на закрытом заседании выставляется итоговая оценка по ГЭ(ИЭ).

По каждому обучающемуся, прошедшему государственный экзамен (итоговый экзамен) ГЭК:

- рассматриваются и анализируются оценочные листы каждого члена комиссии по уровню сформированности компетенций у обучающихся.

Каждый член комиссии в индивидуальном оценочном листе проставляет оценки по каждой компетенции. Общая оценка выводится членом ГЭК как среднеарифметическая величина отдельных оценок, округленная до целого значения 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

В сводный оценочный лист уровня сформированности компетенций при сдаче ГЭ (ИЭ) итоговой оценки ГЭ (ИЭ) вносятся оценки всех членов ГЭК.

Итоговая оценка по государственному экзамену принимается голосованием членов ГЭК, простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Форма Сводного оценочного листа уровня сформированности компетенций при сдаче ГЭ(ИЭ) приведена в Приложении Ж.

Порядок проведения аппеляции по результатам оценки ГАИ (АИ) приведен в Положении ГИА.

## 3 Оценочные средства (оценочные материалы) ВКР

**3.1 Компетенции, подлежащие оценке в выпускной квалификационной работе**

Целью оценки уровня качества освоения ОПОП ВО по направлению 15.04.02."Технологические машины и оборудование", программа "Совершенствование машин и оборудования элементов конструкций машин и оборудования нефтегазовых промыслов" является проверка конечных результатов освоения ОПОП ВО, уровня освоения компетенций, подготовленности выпускников к заявленным в ОПОП видам профессиональной деятельности. В процессе государственной итоговой аттестации выпускник должен проявить свои компетенции, сформированные в течение всего периода обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу магистратуры:, должен обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры: ОК-1 – ОК-7, ОПК-1 – ОПК-7, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК- 26.

Для оценки результатов освоения ОПОП ВО в выпускной квалификационной работе выделены компетенции, представленные в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Компетенции, оцениваемые в выпускной квалификационной работе[[1]](#footnote-1)

| Код | Формулировка компетенции |
| --- | --- |
| ОК-1 | способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень |
| ОК-2 | способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения |
| ОК-3 | способностью критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности |
| ОК-4 | способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам |
| ОК-5 | способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности |
| ОК-6 | способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владением иностранным языком как средством делового общения |
| ОК-7 | способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам |
| ОПК-1 | способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении |
| ОПК-2 | способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты свой деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований |
| ОПК-3 | способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа |
| ОПК-4 | способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии |
| ОПК-5 | способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства |
| ОПК-6 | способностью обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности |
| ОПК-7 | способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников |
| ПК-23 | способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения |
| ПК-24 | способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений |
| ПК-25 | способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ |
| ПК-26 | готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования |

**3.2 Перечень примерных тем ВКР и примерных вопросов ГЭК, выносимых на защите ВКР**

Перечень примерных тем ВКР и примерных вопросов ГЭК, выносимых на защите ВКР приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

| №п/п | Примерная тема ВКР | Перечень примерных теоретических и (или) практических вопросов, выносимых на защите ВКР |
| --- | --- | --- |
| 1 | Модернизация конструкции поверхностного винтового насоса для добычи высоковязкой нефти | Укажите основные элементы винтового насоса? |
| В каких пределах могут изменяться обороты предлагаемой установки? |
| 2 | Повышение эффективности эксплуатации резьбовых соединений насосно-компрессорных труб при работе мобильных буровых установок | Сколько по времени проводится тепловое воздействие на соединение? Какая температура требуется для затяжки? |
| Каким образом производится завинчивание трубы в муфту? |
| 3 | Усовершенствование конструкции кольцевого превентора для работы в осложненных условиях | Поясните конструкцию уплотнения и ее особенности. |
| Как распределено давление по поверхности корпуса? |
| 4 | Параметрический синтез и автоматизация разработки  компоновки редуктора станка-качалки в среде  КОМПАС-3D | В каком порядке осуществляются этапы параметризации модели? |
| Что собой представляют работы по проектированию и конструированию. Из каких стадий состоит процесс проектирования? |
| 5 | Параметрический синтез и автоматизация разработки компоновки станка-качалки в среде КОМПАС-3D | Что означает «САПР для машиностроения» ? Требования к САПР машиностроительного профиля. |
| В чем особенность параметрического моделирования? |
| 6 | Увеличение долговечности бурового насоса УНБ-600 изменением конструкции клапана | В чем заключается модернизация клапанного узла? |
| Каким образом позиционируются направляющие клапана? |
| 7 | Модернизация узла трения скольжения крейцкопфа приводной части насоса высокого давления сервиса нефтегазовых скважин НП-720 | Что означает «самосмазывающийся» материал? |
| В чем преимущество самоустанавливающегося крейцкопфа? |
| 8 | Повышение ресурса штангового глубинного насоса путем модернизации конструкции плунжера | Какой экономический эффект составила модернизация узла? |
| Сколько пропускных отверстий расположено в клапане? Каково их назначение? |
| 9 | Модернизация узла «плунжер-шток» приводной части насоса высокого давления для сервиса нефтегазовых скважин | Назовите узлы, обеспечивающие транспортирование колонны гибких труб. |
| Область достоверности традиционных физических основ совершенствования зубчатых передач. |
| 10 | Модернизация узла трения-скольжения в головке шатуна приводной части насоса высокого давления сервиса нефтегазовых скважин | Назовите преимущества применения самосмазывающегося материала в малой головке шатуна. |
| Назовите насосные установки для гидроразрыва пласта отечественного производства |
| 11 | Проектирование блока манифольдов контейнерного типа для гидроразрыва пласта на 10 насосных установок в среде САПР | Как используется система автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования? |
| Какие блоки манифольдов для гидроразрыва пласта отечественного производства Вы знаете? |
| 12 | Проектирование блока манифольдов трейлерного типа для гидроразрыва пласта на 10 насосных установок в среде САПР | Как развиваются САПР в настоящее время? Классификация систем автоматизированного проектирования. |
| Что собой представляют работы по проектированию и конструированию. Из каких стадий состоит процесс проектирования? |

**3.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания**

**3.3.1 Процедура оценки сформированных компетенций в ВКР**

Оценку результатов выполнения ВКР осуществляют:

- руководитель ВКР, оценивая, качество подготовленной к защите ВКР, поведенческий аспект (способность, готовность, самостоятельность, ответственность) обучающегося в период выполнения работы;

- консультант по разделу ВКР (при наличии), оценивая, качество подготовленного раздела ВКР, поведенческий аспект (способность, готовность, самостоятельность, ответственность) обучающегося в период выполнения работы;

- члены ГЭК (ЭК), оценивая, качество выполнения и защиты ВКР, качество освоения ОПОП ВО.

Объектами оценки являются:

а) пояснительная записка ВКР;

б) графический материал, выставляемый обучающимся на защиту ВКР;

в) доклад обучающегося на заседании государственной экзаменационной комиссии;

г) ответы студента на вопросы, заданные членами комиссии в ходе защиты ВКР.

**3.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций**

В таблице 3.2 соотнесено содержание разделов совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ФГОС ВО.

Таблица 3.3

**Соотнесение содержания разделов ВКР совокупным ожидаемым   
результатом образования в компетентностном формате по ФГОС ВО**

|  |  |
| --- | --- |
| Разделы основной части ВКР  и графического материала | Закрепленные за  государственной итоговой аттестацией компетенции по ФГОС ВО[[2]](#footnote-2) |
| Раздел 1 | ОК-1, ОК-2, ОК-3. |
| Раздел 2 | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6 |
| Раздел 3 | ОК-5, ОПК-4, ОПК-5 |
| Графическая часть | ПК-23, ПК-26 |
| Доклад | ОК-6, ОПК-2, ПК-24 |
| Ответы на вопросы | ОК-4, ОК-7, ОПК-7, ПК-25; |

В таблице 3.4 представлены критерии оценивания компетенций, реализованных в ВКР.

Таблица 3.4

**Критерии оценивания компетенций, реализованных в ВКР**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код | Формулировка компетенции | Критерии оценивания компетенции при анализе ВКР |
| ОК-1 | способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень | В первом разделе диссертации, при обзоре технической и научной литературы продемонстрирован интеллектуальный и общекультурный уровень |
| ОК-2 | способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения | В первом разделе диссертации при анализе научной и технической литературы и постановке цели и задач исследования показаны способности к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения. |
| ОК-3 | способностью критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности | В первом разделе диссертации демонстрируется способность критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, а также изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности |
| ОК-4 | способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам | При ответе на вопросы комиссии демонстрирует способность собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам |
| ОК-5 | способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности | В третьем разделе диссертации при рассмотрении вопросов, безопасности и экологичности проекта и его экономической эффективности демонстрирует способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности. |
| ОК-6 | способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владением иностранным языком как средством делового общения | Демонстрирует в процессе подготовки и защиты ВКР владение русским языком. В докладе правильно строит речевые формы. Соблюдает терминологию. |
| ОК-7 | способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам | При ответе на вопросы комиссии демонстрирует способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, знает и понимает цену ошибки при проектировании и совершенствовании оборудования НГП |
| ОПК-1 | способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении | Во втором разделе диссертации при расчетах и построении моделей проектируемого оборудования выбирает и применяет необходимые аналитические и численные методы, а также рациональные технологические процессы. |
| ОПК-2 | способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты свой деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований | В докладе при защите ВКР демонстрирует способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты свой деятельности, владеет навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований |
| ОПК-3 | способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа | Во втором разделе диссертации при расчетах и построении моделей проектируемого оборудования показана способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа |
| ОПК-4 | способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии | В третьем разделе диссертации при рассмотрении вопросов, безопасности и экологичности проекта и его экономической эффективности демонстрирует способность проводить технико-экомическое обоснование разработки или усовершенствования оборудования НГП |
| ОПК-5 | способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства | В третьем разделе диссертации при рассмотрении вопросов, безопасности и экологичности проекта и его экономической эффективности демонстрирует способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства |
| ОПК-6 | способностью обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности | Во втором разделе диссертации при расчетах и построении моделей проектируемого оборудования применяет знания и умения оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности и их защиты |
| ОПК-7 | способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников | При ответе на вопросы комиссии демонстрирует знания необходимые для организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников |
| ПК-23 | способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения | При выполнении графической части ВКР продемонстрирована способность подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации |
| ПК-24 | способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений | В докладе при защите ВКР демонстрирует умение описывать принципы действия и устройства проектируемых изделий и объектов и обосновать принятые технические решения. |
| ПК-25 | способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ | При ответе на вопросы комиссии показывает знания необходимые для разработки методических и нормативных документов, предложений, демонстрирует способность проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ. |
| ПК-26 | готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования | При выполнении графической части ВКР продемонстрировано умение применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования |

Для оценивания качества выполнения ВКР и уровня, реализованных в ней компетенций, а также сформированности компетенций необходимых для профессиональной деятельности используется бальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Данная шкала должна применяться членами ГЭК для оценки ВКР выпускника, так и защиты его работы.

Процесс оценивания каждой компетенции представляет собой сопоставление фактического материала, представленного обучающимся, с утвержденными критериями по данной компетенции приведенными в таблице Общая характеристика шкалы оценок представлена в таблице 3.5

Таблица 3.5

**Общая характеристика шкалы оценок уровня сформированности реализованных в ВКР компетенций и компетенций, оцениваемых при защите ВКР**

|  |  |
| --- | --- |
| Сравнительная характеристика оцениваемого  материала ВКР | Значение оценки, качественное и в баллах |
| Оцениваемый материал, представленный во всех структурных единицах ВКР, полностью удовлетворяет требованиям критерия. | Отлично – 5  3 уровень |
| Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР, в целом, отвечает требованиям критерия. Имеются отдельные незначительные отклонения, снижающие качество материала, грубые отклонения (отклонение) от требований критерия отсутствуют. В разделах, подразделах отсутствуют или мало освещены отдельные элементы работы, мало влияющие на конечные результаты. | Хорошо – 4  2 уровень |
| Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР, имеет отдельные грубые отклонения от требований критерия: отсутствие отдельных существенных элементов соответствующего раздела, подраздела; несовпадение содержания с заявленным наименованием раздела, подраздела; неполно и поверхностно выполнены анализ, пояснения, инженерные технические, технологические или организационно-управленческие решения; в расчетах имеют место ошибки; выводы сформулированы недостаточно точно, слишком обще и неконкретно. | Удовлетворительно – 3  1 уровень |
| Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР, полностью не отвечает требования критерия. | Неудовлетворительно - 2 |

Если хотя бы одна компетенция оценена как неудовлетворительно проявленная, общая оценка выставляется как «неудовлетворительно».

**3.4. Оценка защиты ВКР на заседании ГЭК(ЭК)**

**3.4.1 Процедура защиты. Критерии оценки. Шкала оценки**

Защита ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК.

Основной задачей ГЭК является обеспечение профессиональной объективной оценки научных и технических знаний, практических компетенций выпускников на основании экспертизы содержания ВКР и оценки умения студента представлять и защищать ее основные положения.

Члены ГЭК оценивают качество выполненной работы в процессе защиты ВКР, просматривая пояснительную записку и графические материалы, слушая доклад и ответы на вопросы студента. Каждый член комиссии проставляет свою оценку в отдельную индивидуальную ведомость оценки ВКР.

Для оценки защиты применяется четырех бальная шкала оценок по каждому критерию (табл.4.1).

**Таблица 4.1**

**Шкала оценки защиты ВКР**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект оценки | Критерии оценки | Значение оценки, качественное и в баллах |
| Доклад и ответы на вопросы | Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала и материалов ВКР. Понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Твердое знание основных положений смежных дисциплин. Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. Умение без ошибок читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию. | Отлично - 5 (3 уровень освоения компетенций) |
| Твердые и достаточно полные знания всего программного материала и материалов ВКР. Понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при несущественных неточностях по отдельным вопросам. Умение с незначительными ошибками читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию. | Хорошо – 4 (2 уровень освоения компетенций) |
| Нетвердое знание и понимание основных вопросов программы. В основном, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений. Наличие грубых ошибок в чтении чертежей, схем и графиков, а также при ответах на вопросы. | Удовлетворительно – 3 ( 1 уровень освоения компетенций) |
| Слабое знание и понимание основных вопросов программы. Неправильные и неконкретные с грубыми ошибками ответы на поставленные вопросы. Существенные неточности и ошибки в освещении отдельных положений. Неумение читать и анализировать графические материалы, конструкторскую и технологическую документацию. | Неудовлетворительно - 2 |
| Графическая часть | Выполнение в полном объеме требований к оформлению технической и конструкторской документации. | Отлично – 5 ( |
| Выполнение в целом требований к оформлению технической и конструкторской документации при наличии незначительных отступлений от норм, допустимых для документации учебного характера. | Хорошо - 4 |
| Выполнение в целом требований к оформлению технической и конструкторской документации при наличии отдельных грубых отступлений от норм, рекомендованных для документации учебного характера. | Удовлетворительно - 3 |
| Невыполнение требований к оформлению технической и конструкторской документации. Наличие в большом количестве грубых отступлений от норм, рекомендованных для документации учебного характера. | Неудовлетворительно - 2 |
| Пояснительная записка | См. таблицу 3.4 |  |

По завершении защиты ВКР ГЭК на закрытом заседании выставляет итоговую оценку сформированности компетенций по подготовке и защите ВКР. Для выведения итоговой оценки применяется четырех балльная шкала. Форма Оценочного листа итоговой оценки защиты ВКР приведена в приложении З. В Оценочном листе указываются все компетенции, вынесенные на подготовку к процедуре защиты и процедуру защиту ВКР согласно учебного плана ОПОП ВО. Данные компетенции распределяются по разделам пояснительной записки, оценке графической части, докладу (презентации) материала, ответам на вопросы членов ГЭК и т.д. согласно решаемым задачам ВКР, и, проверяемым в данных разделах работы, при докладе обучающегося, и ответах на вопросы компетенциям. В данном оценочном листе принимаются следующие обозначения оценки компетенций:

1 уровень освоения компетенции –А; 2 уровень освоения компетенции –Б; 3 уровень освоения компетенции –В.

По каждому защищавшемуся обучающемуся комиссия рассматривает и анализирует следующие документы:

* отзыв руководителя ВКР;
* рецензия (при наличии);
* оценочные ведомости каждого члена комиссии.

Каждый член комиссии в индивидуальной оценочной ведомости проставляет оценки по каждому объекту оценки. Общая оценка выводится членом ГЭК как среднеарифметическая величина отдельных оценок, округленная до целого значения 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая оценка по защите определяется голосованием членов ГЭК, простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

В итоговую ведомость заносится также особое мнение комиссии и рекомендации по использованию результатов ВКР в производстве или учебном процессе, а также рекомендация о возможности направления выпускника для обучение в магистратуре.

Итоговая оценка по защите ВКР сообщается обучающемуся, проставляется в протокол защиты и зачетную книжку выпускника

1. В соответствии с рекомендациями Росаккредагентства на ГИА в форме ВКР выносятся все компетенции, освоение которых предусмотрено ОПОП ВО [↑](#footnote-ref-1)
2. Перечисляются компетенции по видам. Компетенции распределяются по разделам ВКР с учетом компетенций, реализуемых соответствующим разделом ВКР [↑](#footnote-ref-2)