

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки 15.03.02.31 Технологические
машины и оборудование нефтегазовых производств

Красноярск 2024

Разработчик:

Бухтояров Владимир Викторович, заведующий кафедрой
технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса

Программа принята на заседании кафедры технологических машин и
оборудования нефтегазового комплекса

«06» мая 2024 года, протокол № 18

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного стандарта 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

1.2 Основные задачи ГИА направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;

ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-1. Способен осуществлять внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.

ПК-2. Способен обеспечивать технологичность конструкций машиностроительных изделий средней сложности.

ПК-3. Способен разрабатывать с использованием САД-, САРР-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности.

ПК-4. Способен осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управление ими.

ПК-5. Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования нефтегазовых производств.

ПК-6. Способен планировать и разрабатывать внедрение новой техники и передовой технологии при ремонте и обслуживании нефтезаводского оборудования.

ПК-7. Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

ПК-8. Способен осуществлять материально-техническое обеспечение работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и диагностическому обследованию оборудования.

ПК-9. Способен формировать предложения по повышению эффективности работы оборудования.

ОУК-1. Способен использовать в различных сферах жизни и профессиональной деятельности критерии оценки соблюдения принципов ESG; действовать в направлении коллективного благополучия, преодоления системных кризисов и глобальных вызовов

ОУК-2. Способен ориентироваться в современном пространстве интеллектуальных технологий и применять искусственный интеллект для повышения эффективности в своей профессиональной деятельности

1.3 Формы проведения ГИА

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.4 Объем государственной итоговой аттестации

9 з.е, из них:

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы 9 з.е.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР)

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

2.1.1 ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

2.1.2 Примерный перечень тем ВКР

1. Разработка модернизированной конструкции гидроциклона для очистки пластовой воды

2. Разработка реактора для переработки сорбированных нефтяных шламов методом термохимической деструкции

3. Технологическая установка для очистки нефтезагрязненных грунтов методом биоремедиации

4. Разработка универсального стенда для исследования режимов работы вращателей верхнего привода
5. Совершенствование методики расчета надежности для нефтегазового оборудования на примере центробежных секционных насосных агрегатов
6. Разработка технологических процессов изготовления устройства пескоструйной перфорации скважин
7. Разработка технологических режимов эксплуатации установки для депарафинизации нефти термическим методом в процессе подготовки нефти
8. Разработка методики проведения триботехнических испытаний эксплуатационных материалов
9. Разработка метода снижения износа обсадных труб
10. Разработка электрической системы управления запорным устройством трубопроводов диаметром 300 мм с возможностью варьирования скорости перекрытия
11. Разработка систем верхнего привода вращения технологической машины бурового става
12. Проектирование шарошечного инструмента с использованием математических методов анализа последовательного разрушения забоя
13. Повышение долговечности механизмов винтовых забойных двигателей
14. Разработка методов оценки технического состояния УЭЦН на основе искусственных нейронных сетей
15. Разработка электрического привода для управления запорным устройством трубопроводов диаметром 80 мм
16. Технологическая установка для дегазации нефти на основе центробежно-вихревого аппарата
17. Технологическая установка для очистки шламов нефтедобывающих предприятий от неорганических компонентов
18. Технологическая установка для разделения водонефтяных эмульсий термохимическим методом с применением нанопорошковых эмульгаторов
19. Разработка конструкции бурового инструмента для изготовления термокейсов с увеличением показателей производительности и надежности работы
20. Разработка конструкции аппарата воздушного охлаждения попутного нефтяного газа
21. Разработка вращателя верхнего привода геологоразведочных машин на основе вариатора скорости
22. Разработка систем верхнего привода вращения технологической машины бурового става
23. Проектирование лопастного бурового инструмента на основе последовательного шарошечного поворотными резцами горных машин

24. Технологическая установка переработки отходов нефтепродуктов методом низкотемпературного пиролиза
25. Разработка конструкции двухфазного нефтегазового сепаратора с выделением газа
26. Технологическая подготовка ремонтного производства задвижек трубопроводной системы на Рыбинской ЛДПС
27. Разработка теплогенератора для нагрева нефти на основе сжигания попутного нефтяного газа
28. Разработка реактора каталитической гидроочистки дизельного топлива.
29. Технологическая установка для извлечения из нефти растворенных газов термохимическим методом
30. Совершенствование теплообменника воздушного охлаждения компрессорных станций буровых установок
31. Разработка аппарата для осушки природного газа методом адсорбции с применением силикогелей
32. Разработка конструкции котла-утилизатора для нагрева нефтяного сырья с использованием отходов нефти и нефтепродуктов
33. Исследование методов регулирования режимов работы скважины
34. Разработка инженерной методики оптимального проектирования горизонтальных резервуаров
35. Совершенствование конструкций резервуаров с плавающими крышками, предназначенных для хранения нефтепродуктов
36. Разработка конструкции полозьев транспортных платформ буровых установок
37. Разработка технологии сборки задвижек трубопроводной арматуры
38. Проектирование шарошечного долота диаметром 184 мм для глубокого бурения пород средней и большой крепости
39. Применение электронно-лучевой сварки для повышения качества соединения нефтепроводов
40. Повышение долговечности змеевиков трубчатых печей нефтеперерабатывающих производств
41. Разработка конструкции аппарата для обессоливания нефти методом электродегидрации
42. Пайка монтажных соединений оборудования методом индукционного нагрева
43. Разработка и исследование методов повышения износостойкости замковых резьб бурильных труб
44. Технологическая установка для отделения газа от нефти методом экстракции
45. Модернизация центробежного насоса для перекачки нефти из скважины
46. Исследование методов мониторинга технологических воздействий на нефтяные пласты

47. Технологическая установка для переработки отходов нефти и нефтепродуктов методом вакуумной термохимической деструкции
48. Технологическая установка для депарафинизации нефти термическим методом в процессе нефтеподготовки
49. Проектирование шестилопастного бурового инструмента на основе применения пластин PDC диаметром 210 мм
50. Разработка технологических режимов эксплуатации и режима установки для очистки газов от серосодержащих соединений
51. Разработка привода шнекового транспортера установки для переработки отходов нефти и нефтепродуктов
52. Синтез и настройка управляющих алгоритмов для колонных аппаратов нефтепереработки
53. Разработка модели для подбора параметров эксплуатации компрессорных установок
54. Интегрированная система диагностики и управления насосным оборудованием нефтедобывающих участков
55. Разработка контроллера для газовых водонагревательных колонн с подбором параметров функционирования
56. Нейросетевой метод определения параметров регулирования насосных агрегатов нефтегазовых производств
57. Резервирование каналов передачи информации программно-технического комплекса автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами НГК
58. Резервирование технических средств программно-технического комплекса автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами НГК
59. Автоматизированный контроль функционирования технических средств программно-технического комплекса автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами НГК
60. Автоматизированное обнаружение отказов функционирования технических средств программно-технического комплекса автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами НГК
61. Предотвращение задержки данных при передаче по каналам связи в автоматизированных системах управления.

2.1.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

ГИА проводится в сроки, предусмотренные учебным планом, утвержденные графиком учебного процесса, расписанием ГИА.

К защите ВКР допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОП ВО. Допуск к защите ВКР оформляется приказом ректора СФУ, в зачетной книжке делается соответствующая запись.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

ГИА по ОП ВО, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводится с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

ВКР бакалавра должна содержать пояснительную записку объемом 60 – 80 страниц, напечатанных на одной стороне листа белой бумаги формата А4, графический материал объемом 4 – 6 листов стандартных форматов (А1, А2, А3 и А4) и презентацию оформленную по шаблону, принятому в университете, объемом не более 15 слайдов.

До защиты ВКР должны быть подготовлены следующие документы:

- задание на ВКР;
- календарный график выполнения ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- заключение кафедры;
- справка о прохождении проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

Образцы документов хранятся на кафедре.

ВКР должна быть оформлена в соответствии с СТО 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА без отчисления из университета.

К уважительным причинам неявки на защиту ВКР относятся:

- временная нетрудоспособность;
- исполнение общественных или государственных обязанностей;
- вызов в суд;
- транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов и т.д.);
- погодные условия;
- семейные обстоятельства;
- производственная необходимость;
- стихийные бедствия.

Все вышеуказанные причины должны быть подтверждены документами, доказывающими причину отсутствия.

На основании представленных документов готовится соответствующий приказ ректора СФУ о переносе сроков прохождения обучающимся ГИА.

В случае если подтверждающие документы представлены после выхода приказа об отчислении, в приказ об отчислении могут быть внесены соответствующие изменения.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов приведен в положении о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Обучающиеся, в том числе из числа инвалидов не прошедшие ГИА в установленный для них срок в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

2.1.4 Защита ВКР проводится в форме открытого заседания ГЭК (за исключением работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей состава комиссии, при этом часть членов ГЭК может участвовать в защите дистанционно. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР.

2.1.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется за выпускную квалификационную работу, в которой представлено глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а ее автор показал свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

	<p>Работа имеет положительный отзыв научного руководителя. При защите ВКР обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, раздаточный материал и т.п.) легко отвечает на поставленные вопросы и демонстрирует сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.</p>
«Хорошо»	<p>Оценка «хорошо» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Выпускник показывает свою способность и умение, опираясь на полученные сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагает специальную информацию, аргументирует и защищает свою точку зрения. Работа имеет положительный отзыв научного руководителя. При защите ВКР обучающийся показывает хорошее знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не на все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы, при этом демонстрирует сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзыве имеются замечания по содержанию работы и методике исследования. При</p>

	защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, допускает существенные недочеты, даёт исчерпывающие аргументированные ответы не на все заданные вопросы, вызывает сомнения о хорошем уровне сформированности некоторых компетенций, предусмотренных ФГОС.
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется за квалификационную работу, которая не имеет элементов анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзыве научного руководителя имеются серьезные критические замечания. При защите работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Не может продемонстрировать сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС. К защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал. Обучающийся не проявляет на защите самостоятельность суждений о полученных результатах. Качество оформления работы не соответствует требованиям к оформлению ВКР.

По окончании защиты ВКР ГЭК на закрытом заседании обсуждает ее результаты.

Итоговая оценка за ВКР выставляется с учетом мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются: содержание работы; ее оформление; характер защиты. Решение об окончательной оценке ВКР принимает Председатель ГЭК.

Студент, не защитивший ВКР, отчисляется из университета и получает справку об обучении установленного образца. Студент имеет право быть допущенным до защиты повторно, но не ранее следующего (в новом учебном году) заседания ГЭК.

3. Описание материально-технической базы

Материально-технической базой практики выступают научные и учебные лаборатории выпускающей кафедры, учебные и научно-исследовательские лаборатории и учебные аудитории Института нефти и газа СФУ.

Далее приведено материально-техническое обеспечение учебных аудиторий, которые могут быть использованы обучающимися при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы:

Аудитория для самостоятельной работы

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

- Технические средства обучения: 13 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска;

- Технические средства обучения: 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для проведения процедуры защиты ВКР

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

- Технические средства обучения: проектор, ноутбук, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Материально-технические условия и при проведении ГИА обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже и прочее).

Материально-технические средства при проведении ГИА (включая столы, стулья, доска, маркеры, мультимедиа-проектор, персональный компьютер) обеспечивают возможность беспрепятственного использования их обучающимися при защите ВКР и подготовке к ней.

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– ГИА (защита магистерской диссертации) проводится в отдельной аудитории;

– при проведении ГИА обеспечивается соблюдение дополнительных требований в зависимости от физических нарушений (или индивидуальных особенностей) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

– для обучающихся, имеющих ограниченные возможности здоровья, по заявлению обучающегося обеспечивается присутствие

ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения ГИА;

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе защиты ВКР пользоваться необходимыми им техническими средствами.

.