

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
11 июня 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Новосибирск 2017

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №200 (зарегистрирован Минюстом России 27.03.15, регистрационный №36578)

Программу разработал:

д.т.н., доцент В.Н. Аносов



Программа обсуждена на заседании кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017 г. кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Н.И. Щуров

д.т.н., доцент В.Н. Аносов




Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.Н. Аносов



Программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017 г.

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе) включает государственный экзамен (ГЭ)

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности		+
ОК.2	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		+
ОК.3	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.4	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.5	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.6	способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		+
ОК.7	способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.8	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
ОПК.1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда		+
ОПК.2	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.3	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		+
ОПК.4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения		+
ОПК.5	способность участвовать в разработке технической документации,		+

	связанной с профессиональной деятельностью		
ПК.1	способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования		+
ПК.7	способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем		+
ПК.8	способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	+	
ПК.9	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	+	
ПК.16	способность участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации		+
ПК.18	способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	+	
ПК.19	способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами		+
ПК.20	способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для		+

	разработки научных обзоров и публикаций		
ПК.21	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством		+
ПК.22	способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения		+

2Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе) проводится очно в письменной форме по билетам, структура которых и критерии оценки приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 В ходе государственного экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, представленные в билете. Время, отводимое на ответы, составляет 4 академических часа. Далее ответы проверяются членами ГЭК. Итоговая оценка определяется как средняя по всем вопросам. При возникновении спорных ситуаций определяющим считается оценка председателя ГЭК.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

3Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и английском (немецком) языках),

- содержание (перечень разделов),
- введение(включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- раздел по производственной безопасности,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Автоматизация технологических процессов и производств : электронный учебно-методический комплекс / М. Е. Вильбергер ; Новосиб. гос. техн. ун-т (<http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1576>)
2. Современные элементы автоматики и построение системы управления технологическими процессами на их основе : электронный учебно-методический комплекс / В. М. Кавешников ; Новосиб. гос. техн. ун-т (<http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=838>)
3. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. В. Наумов, Д. А. Котин ; Новосиб. гос. техн. ун-т (http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233378)

4.2 Дополнительные источники

1. Проектирование машиностроительного производства : учебник для вузов / В. П. Вороненко, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе ; [под ред. Ю. М. Соломенцева] М. : Дрофа , 2006
2. Оборудование нефтегазовых производств : методическое руководство к выполнению курсовых работ для специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088061
3. Мятёж С. В. Промышленные контроллеры : учеб. пособие / С. В. Мятёж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. – 160 с.
4. Чиркова И. Г. Внутрифирменное планирование проектной деятельности : учеб. пособие / И. Г. Чиркова, К. Ч. Акберов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 64 с.
5. Безопасность жизнедеятельности : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3Ф и ИДО] / М. В. Леган, В. М. Попов ; Новосиб. гос. техн. ун-т (<http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=788>).

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]

2. Интегрированные системы проектирования и управления : программа курса, задания и метод. указ. к изучению курса для 5 курса дневного и заоч. отделений специальности 220301 – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Е. А. Спиридонов]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 16, [2] с.
3. Интегрированные системы проектирования и управления : лаб. практикум SCADA/HMI-система WonderwareInTouch / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. А. Спиридонов, С. В. Мятаж]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - Ч. 2. - 31 с.
4. Технологический менеджмент автоматизированных производств : программа курса, задания и методические указания к изучению курса и контрольных работ для 5 курса дневного отделения специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств" : учеб.-метод. пособие / И. Г. Чиркова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 13 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
июня 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Новосибирск 2017

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды компетенций	Показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ПК.8	уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств	Вопрос 1
ПК.9	уметь проводить анализ отдельного технологического процесса, определять основные показатели качества	Вопрос 2
ПК.18	знать сравнительные характеристики и классификацию аппаратных платформ и программного обеспечения промышленных контроллеров	Вопрос 3

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет мехатроники и автоматизации

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

1. Регулирование производительности центробежных насосов: дросселированием, изменением частоты вращения, поворотом направляющих лопастей на входе в рабочее колесо.
2. Блок-схемы основных объектов в газовой промышленности. Основные составные части НГК.
3. Основные технические и эксплуатационные характеристики промышленных контроллеров, каналы ввода/вывода: понятие локального, расширенного и удаленного канала ввода/вывода

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТКН.И. Щуров

(подпись)

зав. кафедрой ЭАПУД.А. Котин

(подпись)

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Оборудование нефтегазовых производств», «Автоматизированный электропривод нефтегазовой отрасли». 2 вопрос выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Технологические процессы нефтегазовой отрасли» и «Автоматизация технологических процессов и производств». 3 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Промышленные контроллеры», «Теория автоматического управления».

Экзамен проводится в письменной форме. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4. В случае разногласий членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), решающим признается мнение Председателя ГЭК

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-балльной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на три вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на два вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-50

Итоговая оценка по государственному экзамену выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

Вопрос 1.

Дидактическая единица: Оборудование нефтегазовых производств

1. Назначение, область применения и классификация нагнетателей.
2. Области применения и принципиальные схемы основных видов нагнетателей.
3. Классификация насосов. Основные элементы и принцип действия центробежного насоса.

4. Характеристики центробежных насосов. Характеристика трубопровода и рабочая точка насоса.
5. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов.
6. Подобие насосов: понятие о подобии, формулы подобия (производительность, напор, мощность).
7. Кавитация: сущность явления, причины и признаки возникновения.
8. Регулирование производительности центробежных насосов: дросселированием, изменением частоты вращения, поворотом направляющих лопастей на входе в рабочее колесо.
9. Устройство, область применения и характеристики осевых насосов.
10. Основные элементы и принцип действия поршневого роторного насоса. Средняя подача жидкости однопоршневого насоса.
11. Основные элементы и принцип действия пластинчатого роторного насоса. Производительность пластинчатого роторного насоса.
12. Основные элементы и принцип действия шестерённого насоса. Производительность шестерённого насоса. Характеристика шестерённого насоса.
13. Особенности и принцип действия винтового насоса.
14. Вихревые насосы: принцип действия, конструктивное исполнение, характеристики.
15. Устройство и принцип действия центробежных вентиляторов. Характеристики вентиляторов. Регулирование производительности вентиляторов.
16. Схема и конструктивное исполнение осевого вентилятора. Классификация осевых вентиляторов.
17. Классификация компрессоров.
18. Принцип действия одноступенчатого компрессора. Основные параметры. Регулирование подачи компрессора.
19. Пластинчатый и винтовой компрессоры: принцип работы, конструктивное исполнение.
20. Турбокомпрессор: принцип работы, конструктивное исполнение, характеристики.
21. Автоматизация поршневых компрессорных установок.
22. Общая характеристика средств транспортировки нефти и нефтепродуктов: железнодорожный, водный, автомобильный, трубопроводный транспорт.
23. Трубопроводный транспорт: классификация, характеристики, схемы перекачки, трассы и профили трубопроводов.
24. Гидравлический расчёт трубопроводов.
25. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов.

Дидактическая единица «Автоматизированный электропривод нефтегазовой отрасли»

1. Уравнение движения электропривода.
2. Механические характеристики производственных механизмов.
3. Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (все режимы работы). (ДПТ НВ)
4. Механические характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением (все режимы работы). (ДПТ НВ)
5. Механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором (все режимы работы). (АД ФР)
6. Выбор мощности двигателя методами эквивалентных величин в длительном режиме с переменной нагрузкой в повторно-кратковременном режиме.
7. Разомкнутые САУ. Управление в функции скорости.
8. Разомкнутые САУ. Управление в функции тока.
9. Разомкнутые САУ. Управление в функции тока времени.
10. Замкнутые САУ. Общий принцип построения механической характеристики в замкнутой САУ.
11. САУ с отрицательной обратной связью по напряжению.

12. САУ с положительной обратной связью по току.
13. САУ с отрицательной обратной связью по скорости.
14. САУ с отрицательной обратной связью по току с отсечкой.
15. Регулирование угловой скорости вращения в электроприводах. Показатели регулирования угловой скорости.
16. Регулирование угловой скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе Генератор-двигатель.
17. Параметрическое регулирование угловой скорости двигателей.
18. Регулирование скорости вращения в системе тиристорный преобразователь-двигатель. Выпрямительный режим
19. Регулирование скорости вращения в системе тиристорный преобразователь-двигатель. Тормозные режимы.
20. Частотное регулирование скорости вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
21. Переходные процессы при пуске ДПТ НВ ($L_{\Sigma}=0$)
22. Переходные процессы при пуске ДПТ НВ ($L_{\Sigma}\neq 0$)
23. Математическая модель и структурная схема при пуске ДПТ НВ.
24. Широтно-импульсное регулирование (ШИР) скорости вращения ДПТ НВ.
25. Характеристики синхронного двигателя (СД).

Вопрос 2.

Дидактическая единица «Технологические процессы нефтегазовой отрасли»

1. Общие формулы образования основных групп УВ и варианты их строения. Разделение нефти по фракционному составу. Плотности нефти и нефтепродуктов.
2. Основные характеристики и физико-химические свойства нефти.
3. Основные характеристики и физико-химические свойства газа.
4. Блок-схемы основных объектов в газовой промышленности. Основные составные части НГК.
5. Основные технологические процессы на пути сбора, транспортировки и переработки нефтепродуктов. Блок-схемы основных объектов нефтяной промышленности.
6. Представить и пояснить блок-схему основных объектов газовой промышленности.
7. Дать определение понятия технологии и технологическому процессу. Что включает в себя технология и требования, предъявляемые к ней.
8. Автоматизация, цели и основные задачи автоматизации, упрощено-обобщенная блок-схема автоматизированного производства.
9. Нефтегазовое месторождение и его разновидности; массивная и сводная залежь. Внешние и внутренние контуры нефте- и газоносности.
10. Назначение и этапы поисково-разведочных работ. Технологии существующих типов геологоразведки.
11. Назначение и классификация геологоразведочных скважин. Деление по категориям обнаруженных запасов углеводородов. Методы и способы исследования скважин.
12. Бурение скважин. Технология сооружения скважин, этапы сооружения скважин. Элементы конструкции скважин.
13. Буровая установка и буровая вышка. Назначение, виды, основные конструктивные особенности и характеристики вышек, эксплуатационные параметры.
14. Типовая схема размещения оборудования, инструмента, запасных частей и материалов на буровой. Конструкция бурильной колонны.
15. Классификация способов бурения на нефть и газ. Представить классификационную схему способов бурения.
16. Технологические узлы и элементы конструкции буровых вышек. Буровое оборудование.

17. Технологический процесс промывки скважин: цель и критерии выбора бурового раствора. Основные показатели, достоинства и недостатки отдельных видов буровых растворов. Циркуляционная система бурового раствора.
18. Особенности технологического процесса бурения скважин на море. Полупогружные и самоподъемные платформы. Буровые платформы гравитационного типа.
19. Этапы добычи нефти и газа. Параметры вязкости, плотности, сжимаемости и объемный коэффициент нефти. Зависимости растворения нефтяного газа от давления и температуры. Пластовое давление. Коэффициент нефтеотдачи.
20. Виды источников, определяющих запас потенциальной пластовой энергии. Технология режимов работы залежей: жестководонапорный, упруговодонапорный, газонапорный, растворённого газа и гравитационный
21. Методы искусственного воздействия на нефтяные пласты и призабойную зону. Назначение, технологические процессы.
22. Методы искусственного поддержания пластового давления: приконтурного, законтурного, внутриконтурного заводнения; принудительного нагнетания газа.
23. Технологические процессы, увеличивающие проницаемость пласта и призабойной зоны на основе методов: солянокислотной обработки, гидроразрыва пласта, гидropескоструйной перфорации.
24. Фонтанный способ эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа.
25. Насосные способы эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа (штанговые насосы).
26. Насосные способы эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа (погружные электроцентробежные насосы).
27. Компрессорный и бескомпрессорный способы эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа.
28. Требования, предъявляемые к проектам обустройства месторождений и система сбора скважиной продукции. Нормативные данные по качеству нефти.
29. Разновидности систем промыслового сбора нефтегазовых смесей
30. Двухтрубная самотечная система сбора. Технологическая схема, основные элементы конструкции, работа самотечной индивидуальной замерной установки. Достоинства и недостатки системы.
31. Схемы герметизированных однострунных, высоконапорных систем сбора нефти, газа и воды. Герметизированные системы сбора нефти с высоким содержанием парафиновых соединений. Герметизированные системы сбора нефти, зависящие от рельефа местности.
32. Оборудование и описание централизованной схемы сбора и подготовки нефти.
33. Цели и задачи, технологические процессы промысловой подготовки нефти: очистка от механических примесей, обессоливание, обезвоживание, стабилизация нефти. Основные характеристики и показатели нефти после промысловой подготовки.
34. Методы и аппараты, используемые в технологическом процессе обезвоживания нефти.
35. Виды сепараторов и технологический процесс дегазации нефти.
36. Методы обессоливания нефти. Требования, предъявляемые к стабилизированной нефти, методы стабилизации.
37. Промысловая подготовка газа на месторождении: очистка от механических примесей, осушение, отделение сероводорода, очистки от углекислого газа. Виды пылеуловителей.
38. Принципиальная схема осушки газа методом адсорбции. Очистка природного газа сероводорода и углекислого газа.
39. Сущность способов осушки газа методом абсорбции и адсорбции. Принципиальная схема осушки.
40. Технологический процесс комплексной подготовки нефти на центральном пункте сбора.
41. Основные этапы переработки нефти на нефтеперерабатывающем заводе.
42. Отдельные показатели различных видов топлив и основные продукты нефтепереработки.

43. Технологический процесс первичной переработки нефти. Назначение и состав, виды ректификационных колонн, тарелки. Разделение нефти в ректификационной колонне.
44. Классификация методов и технологические процессы вторичной переработки (термический и каталитический крекинг, пиролиз, коксование).
45. Основные элементы и схема магистрального нефтетрубопровода.
46. Основные элементы и схема газопровода для транспортировки газа.
47. Технологический прогресс в ТЭК, новейшие пути развития, направленные на прирост запасов УВ и увеличение темпов добычи.

Дидактическая единица «Автоматизация технологических процессов и производств»

1. Этапы жизненного цикла изделий.
2. Что такое СALS или ИПИ?
3. В чем идея автоматизированного управления ЖЦП?
4. Системы CAE, CAD. Определение, назначение.
5. Системы CAM, PDM. Определение, назначение.
6. Понятие датчика. Обобщенная функциональная схема датчика.
7. Основные характеристики датчиков.
8. Датчики положения: индуктивные концевые и путевые выключатели.
9. Датчики положения: емкостные концевые и путевые выключатели.
10. Датчики положения: оптические концевые и путевые выключатели.
11. Датчики скорости и положения: энкодеры. Классификация, особенности.
12. Датчики температуры (классификация, основные характеристики, условия применения).
13. Датчики давления (классификация, основные характеристики, условия применения).
14. Датчики расхода (классификация, основные характеристики, условия применения).
15. Датчики уровня (классификация, основные характеристики, условия применения).
16. Особенности операционных систем реальному времени.
17. Силовая схема ПЧ со звеном постоянного тока. Принцип работы.
18. Принцип иерархии в автоматизации.
19. Назначение ШИМ в современных ПЧ.
20. ПИД-регулятор. Принцип работы, структура и модификации.
21. Способы электрического торможения при частотном управлении. Характеристики, условия применения.
22. Работа схемы ПЧ при генераторном торможении.
23. Функции конденсатора в звене постоянного тока.
24. Способы управления в частотно-управляемом электроприводе. Вольт-частотное управление.

Вопрос 3.

Дидактическая единица «Промышленные контроллеры»

1. Представление промышленного контроллера, назначение, классификация, конструкции, принцип работы, иерархия и место в автоматизированной системе управления технологическими процессами.
2. Уровни автоматизации технологических процессов, состав уровней, решаемые задачи, предъявляемые требования к техническим устройствам автоматизации и программному обеспечению.
3. Основные технические и эксплуатационные характеристики промышленных контроллеров, каналы ввода/вывода: понятие локального, расширенного и удаленного канала ввода/вывода.
4. Типы и формат переменных в программах для промышленных контроллеров. Глобальные и локальные переменные. Примеры адресации каналов входов/выходов.
5. Понятие рабочего цикла программ для промышленных контроллеров. Режимы работы, время рабочего цикла и время реакции промышленных контроллеров.

6. Программное обеспечение промышленных контроллеров. Системное и прикладное программное обеспечение. Минимальные и рекомендуемые инструментальные средства
7. Языки программирования промышленных контроллеров по международному стандарту IEC 61131-3
8. Классы и структура задач проектов, выполняемых промышленным контроллером. Понятия ROU и приоритетов.
9. Программирование промышленных контроллеров на языке структурированного текста, достоинства, назначение, управляющие конструкции. Примеры составления проекта.
10. Программирование промышленных контроллеров на языке лестничных диаграмм. Назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
11. Программирование промышленных контроллеров на языке функционально-блочных диаграмм, назначение, элементы языка, порядок выполнения. Примеры составления проекта.
12. Упрощенный и стандартный язык последовательных функциональных схем. Состав элементов, их назначение, различия параллельных и альтернативных ветвей, понятия шагов, действий и привязок, порядок их выполнения.
13. Сравнения языков программирования промышленных контроллеров, создание и вызов ROU на разных языках. Примеры.
14. Организация систем тревог в создаваемом проекте для промышленных контроллеров. Классы и группы тревог.
15. Управление настройками среды программирования промышленных контроллеров. Необходимость и принцип подключения дополнительных библиотек, изменение настроек аппаратной платформы, конфигурация аппаратных средств.
16. Техническая реализация модулей промышленных контроллеров. Диаграмма и классификация модулей, конструкции, назначения и основные технические характеристики.
17. Модули питания промышленных контроллеров: схемные решения, состав, характеристики, схемы подключения. Гальваническая развязка: необходимость и принципы реализации.
18. Процессорный модуль промышленного контроллера: назначение, характеристики, иерархия, типовой состав вспомогательных элементов.
19. Модули дискретного ввода и вывода промышленного контроллера: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения.
20. Модули аналогового ввода и вывода промышленного контроллера: назначение, классификации, основные схемные решения, характеристики, принцип работы, схемы подключения.
21. Модули связи промышленных контроллеров. Понятие интерфейсов и протоколов, и их принципы практической реализации на примерах.
22. Многоуровневая модель OSI – ISO, необходимость иерархии уровней. Предпосылки применения OPC интерфейса.
23. Промышленные сети и промышленные контроллеры, общая характеристика, параллельная и последовательная коммуникация, уровни, общие требования, области применения.
24. Коммуникация промышленных контроллеров. Интерфейсы RS-232C, RS-485, построение, характеристики, возможности для связи промышленных контроллеров.
25. Проводные и беспроводные средства связи промышленных контроллеров, конструкции, достоинства и недостатки.
26. Топология проводных сетей нижних уровней промышленных контроллеров, связь с интерфейсами и протоколами.
27. Протоколы нижнего уровня SensorBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи.
28. Протоколы уровня FieldBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи.

29. Коммуникация промышленных контроллеров. OPC сервер. Взаимодействие в АСУ ТП с использованием OPC интерфейса.
30. Критерии оценки и перспективы развития современных коммуникаций промышленных контроллеров, примеры обобщенных архитектур АСУ ТП.

Дидактическая единица «Теория автоматического управления»

1. Математическое описание элементов и систем управления.
2. Частотные характеристики элементов и систем управления.
3. Общие условия устойчивости непрерывных САУ.
4. Общие условия устойчивости импульсных САУ.
5. Алгебраические критерии устойчивости для непрерывных САУ.
6. Особенности использования алгебраических критериев устойчивости для импульсных САУ.
7. Частотные критерии устойчивости для непрерывных САУ.
8. Особенности использования частотных критериев устойчивости для импульсных САУ.
9. Синтез параллельных корректирующих устройств.
10. Синтез последовательных корректирующих устройств.
11. Метод фазовой плоскости.
12. Метод гармонической линеаризации.
13. Критерий устойчивости Найквиста на комплексной плоскости.
14. Критерий устойчивости Найквиста в логарифмических координатах.
15. Критерий абсолютной устойчивости для систем с устойчивой линейной частью.
16. Отличие статической и гармонической линеаризации.
17. Принципы управления.
18. Методы оценки качества регулирования в непрерывных и импульсных САУ.
19. Статика нелинейных САУ.
20. Критерий абсолютной устойчивости для нелинейных систем с неустойчивой линейной частью.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды компетенций	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	Исследовательская (проектная) часть
ОК.2	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	Экономическая часть
ОК.3	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Реферат
ОК.4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему	Экономическая часть
ОК.5	знать этические и эстетические нормы	Заключение, Список

	профессиональной деятельности	использованных источников
ОК.6	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности	Аналитический обзор литературы
ОК.7	знать последствия отклонения от здорового образа жизни	Раздел по производственной безопасности
ОК.8	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации	Раздел по производственной безопасности
ОПК.1	уметь критически оценивать структуру, технические и программные средства систем автоматизации, предлагать варианты по их модернизации	Аналитический обзор литературы
ОПК.2	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Исследовательская (проектная) часть
ОПК.3	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	Исследовательская (проектная) часть
ОПК.4	уметь применять методики выбора конфигурации моноблочных промышленных контроллеров и отдельных модулей промышленных контроллеров модульного типа	Исследовательская (проектная) часть
ОПК.5	знать структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами	Исследовательская (проектная) часть
ПК.1	уметь выбирать эффективные исполнительные механизмы	Исследовательская (проектная) часть
ПК.7	знать основные технологические процессы и виды оборудования	Исследовательская (проектная) часть
ПК.16	знать управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления	Исследовательская (проектная) часть
ПК.19	уметь проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования	Исследовательская (проектная) часть
ПК.20	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Исследовательская (проектная) часть
ПК.21	уметь составлять научный отчет	Общая структура ВКР
ПК.22	уметь представлять результаты исследования в виде публичной презентации	Процедура публичной защиты ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- реферат (отдельно на русском и английском (немецком) языках),
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- раздел по производственной безопасности,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний • представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	Продвинутый	87-100
• структура и оформление ВКР полностью	Базовый	73-86

соответствует всем предъявляемым требованиям • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов недостаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией		
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта недостаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более одного принципиального замечания • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования	Пороговый	50-72
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ Н.И. Щуров
(подпись)

«____» _____ 2017 г.