

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологические процессы автоматизированных производств

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет мехатроники и автоматизации, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	21
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	6
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	1
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		9
10	Самостоятельная работа, час.	0	121
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

ЭАПУ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Штанг А. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

профессор, д.т.н. Аносов В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: 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; в части следующих результатов обучения:
з2. знать основные технологические процессы и виды оборудования
Компетенция ФГОС: 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; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь проводить анализ отдельного технологического процесса, определять основные показатели качества

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Технологические процессы автоматизированных производств	
ПК.7.з2 знать основные технологические процессы и виды оборудования	
1. Основные виды оборудования в различных технологических процессах, в частности: при производстве жидких и газообразных углеводородов; при их подготовке на месторождениях; транспортировке и переработке.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.9.у1 уметь проводить анализ отдельного технологического процесса, определять основные показатели качества	
2. Проводить анализ результатов и прогнозировать их трансформацию при изменении начальных условий работы системы или отдельных её параметров, а также в случае изменения части технологического процесса; интерпретировать полученные результаты в терминах решаемой прикладной задачи.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.з2 знать основные технологические процессы и виды оборудования	
3. Уметь анализировать и распознавать ситуации, формулировать цели для принятия адекватных решений в случаях нарушения технологических процессов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.9.у1 уметь проводить анализ отдельного технологического процесса, определять основные показатели качества	
4. Уметь проводить систематизацию процессов в нефтегазовой отрасли; провести квалифицированный анализ основных процессов в нефтегазовой отрасли; выявлять входные и выходные переменные, регистрирующие и управляющие воздействия, позволяющие поддерживать на постоянном заданном уровне качества технологические процессы в отрасли; вырабатывать общие подходы к пониманию и последующему решению ряда локализованных отраслевых задач.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. Распознавать и выявлять основные критерии качества различных технологических процессов с последующим поиском и заданием необходимых методов управления из множества с оптимальным поиском решения требуемой задачи.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Цели и задачи курса. Сущность технологических процессов. Укрупненная структура производственно-технологических процессов нефтегазового комплекса.				
1. Цели и задачи; современная архитектура систем автоматизированного управления и контроля.	0	2	3, 4, 5	1.1 Цели и задачи курса "Технологические процессы автоматизированных производств". 1.2 Технология и автоматизация производства: основные понятия, модель построения. 1.3 Задачи технологии и структурная схема автоматизированного производства. 1.4 Современная архитектура систем автоматизированного контроля и управления. Автоматические линии и функции обслуживающего персонала. Роль автоматизации в повышении труда. 1.5 Автоматизированные системы управления: цели, назначение, функции, варианты исполнения. 1.6 Понятие о системе автоматизированного проектирования. 1.7 Понятие о гибкой автоматизированной технологии. 1.8 Роботизация производства и классификация поколений робототехники.
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Цели и задачи курса. Сущность технологических процессов. Укрупненная структура производственно-технологических процессов нефтегазового комплекса.				
2. Производственно-технологическая структура нефтегазового комплекса.	0	0,25	1, 4, 5	2.1 Производственно-технологическая структура нефтегазового комплекса. 2.2 Основные технологические процессы на пути сбора, транспортировки и переработки нефтепродуктов. 2.3 Взаимодействие основных объектов газовой промышленности.

Дидактическая единица: Поиск нефтегазовых месторождений и их геологическая среда. Бурение на нефть и газ.				
3. Классификация способов бурения на нефть и газ.	0	0,25	1, 3	3.1 Этапы развития технологий бурения. 3.2 Основные элементы конструкции скважины. 3.3 Буровые установки: классификация, технологические параметры и состав. 3.4 Виды буров, принципы их работы и технологические параметры.
Дидактическая единица: Методы и технологии добычи углеводородов.				
5. Технологии и виды работ по добыче нефти и газа.	0	0,25	1, 2, 3, 4, 5	5.1 Этапность проведения работ по добыче газа и нефти. 5.2 Основные технологические параметры дебетуемых углеводородов. 5.3 Классификация естественных режимов работы залежей: жестководонапорный, упруговодонапорный, газонапорный, растворенного газа и гравитационный. 5.4 Технология искусственного воздействия на нефтяные пласты: законтурное и приконтурное заводнение; нагнетание газа; метод гидравлического разрыва пласта.
6. Методы и способы повышения производительности скважин.	0	0,25	1, 2, 3, 4	6.1. Повышение эффективности работы призабойной зоны (методы: химические, гидродискотриной перфорации и торпедирования скважин). 6.2. Методы, повышающие нефтегазоотдачу пластов (обработка поверхностно активными веществами; методы нагнетания в пласт углекислоты или теплоносителя; методы вытеснения нефти с использованием полимерных растворов или растворителей; методом внутрипластового горения).

7. Этапность разработки месторождений. Основные технологии добычи нефти.	0	0,5	1, 4, 5	7.1 Стадии разработки месторождений. 7.2 Фонтанный способ. Суть технологии, устройство скважины, достоинства и недостатки метода. 7.3 Компрессорный способ. Суть эрлифт и газлифт технологии, устройство скважины, достоинства и недостатки метода. Схема газлифтного цикла добычи нефти. 37.4 Механизированные (насосные) способы добычи нефти. Суть технологии, устройство скважины, достоинства и недостатки метода.
Дидактическая единица: Технологии промысловой подготовки углеводородов				
9. Технологические процессы промысловой подготовки нефти.	0	0,5	1, 2, 4, 5	9.1 Назначение и цели промысловой подготовки, стадии, этапы. 9.2 Схема и элементы централизованной системы сбора и подготовки нефти. Назначение и принципы работы (АГЗУ на примере "Спутник", КНС, ДНС, УКПН). 9.3 Тех. процесс - удаления механических примесей. 9.4 Тех. процесс - дегазации. 9.5 Тех. процесс - обессоливания. 9.6 Тех. процесс - обезвоживания. 9.7 Тех. процесс - стабилизации нефти. 9.8 Работа установки по комплексной подготовки нефти (УКПН).
10. Технологические процессы промысловой подготовки газа.	0	0,5	1, 2, 3, 4, 5	10.1 Виды промысловых систем сбора и промысловая подготовка газа: назначение, стадии, этапы. 10.2 Технологии очистки газа от механических примесей. 10.3 Технологии осушения газа. 10.4 Отделение сероводорода и технология очистки газа от углекислого газа.
Дидактическая единица: Стадийность и основные технологические процессы на нефтеперерабатывающих заводах. Глубокая переработка нефти.				

11. Технологические процессы переработки нефти	0	0,75	1, 2, 4, 5	11.1 Нефтеперерабатывающие заводы. Краткая характеристика осиновых процессов при переработке нефти: подготовка нефти к переработке; первичная и вторичная переработка нефти; очистка нефтепродуктов. 11.2 ГСМ: важнейшие характеристики бензинов и ДТ. Основные продукты нефтехимии: полиэтилен; полипропилен; полистирол; поливинилхлорид. 11.2 Технологические процессы разделения нефти в ректификационной колонне. 11.3 Классификация методов вторичной переработки, суть метода: термический крекинг; коксование; пиролиз; каталитический крекинг.
Дидактическая единица: Технологии транспортирования углеводородов				

13. Транспортировка углеводородов трубопроводным транспортом.	0	0,75	1, 2, 3, 4	13.1 Трубопроводный транспорт: определение понятия. Этапы развития. Критерии деления магистральных трубопроводов. Преимущества и недостатки трубопроводного транспорта. 13.2 Основные объекты магистрального нефтепровода. 13.3 Классификация нефтеперекачивающих станций (НПС) и их назначение. 13.3.1 Принципиальная технологическая схема головной НПС. 13.3.2 Принципиальная технологическая схема промежуточной нефтеперекачивающей станции Основные элементы технологической схемы: площадка фильтров-грязеуловителей; узел предохранительных устройств; узел учета нефти. 13.3.3 Возможные схемы соединения насосов. 13.4 Газопроводы для транспортировки газа. Принципиальная технологическая схема компрессорной станции магистрального газопровода. Основные объекты магистральных газопроводов.
---	---	------	------------	--

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Цели и задачи курса. Сущность технологических процессов. Укрупненная структура производственно-технологических процессов нефтегазового комплекса.				
1. Современная архитектура систем автоматизированного контроля и управления.	0,25	0,5	1, 2, 3, 5	Представление трехуровневой структуры автоматизированного производства, цели и задачи отдельных уровней архитектуры. Современные технические средства автоматизации. Последовательность в решении задач по автоматизации производства.
Дидактическая единица: Технологии промысловой подготовки углеводородов				

3. Установление основных технологических параметров и основных характеристик нефтедобывающих скважин (фонтанная эксплуатация скважин).	0,25	1	1, 2	Блок задач по определению забойного давления, предельной обводненности, диаметра подъемника при фонтанной эксплуатации скважин.
6. Задачи по установлению основных параметров газонефтяных сепараторов.	0	1	1, 2	Задачи по установлению основных параметров газонефтяных сепараторов. Определение необходимого диаметра сепаратора и максимальной нагрузки.
Дидактическая единица: Стадийность и основные технологические процессы на нефтеперерабатывающих заводах. Глубокая переработка нефти.				
7. Определение потерь ГСМ при течи стального резервуара.	0	1	2	Определение потерь ГСМ при течи стального резервуара. Проведение публичных презентаций по выбранным студентами темам.
Дидактическая единица: Технологии транспортирования углеводородов				
2. Задачи по расчету нефтепроводов	0,25	1	2, 3	Задачи по гидравлическому расчету промысловых нефтепроводов с установлением потерь напора давления, пропускной способности нефтепровода.
4. Расчет насосов и насосных станций	0,25	1	1, 2, 4	Блок задач направленных на установление гидравлических характеристик работы насосов и насосных станций. Последовательная и параллельная работа гидравлических насосов и насосных станций.
5. Расчеты нестационарных режимов работы трубопроводов.	0	0,25	1, 2, 5	Расчеты нестационарных режимов работы трубопроводов. Определение волн давления. Изменение давлений после аварийного отключения магистралей. Аварийные отключения перекачивающих насосов. Проведение публичных презентаций по выбранным студентами темам.
8. Блок задач по последовательной перекачке нефтепродуктов.	0	0,25	2	Блок задач по последовательной перекачке нефтепродуктов. Проведение публичных презентаций по выбранным студентами темам.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Поиск нефтегазовых месторождений и их геологическая среда. Бурение на нефть и газ.				

4. Технологии бурения разведочных и добывающих скважин	0	3	1, 4	4.1 Функциональные устройства подачи долота. Виды и технологические параметры долот. 4.2 Вспомогательные инструменты, применяемые при бурении. 4.3 Промывка скважины буровым раствором, его назначение и состав. 4.4 Схема размещения оборудования на буровой и строительство скважины. 4.5 Негативные явления при прокладке скважин. 4.6 Особенности прокладки сверх глубоких скважин. 4.7 Бурение скважин на морском шельфе и океаническом дне. Полупогружные платформы. Буровые платформы гравитационного типа.
Дидактическая единица: Методы и технологии добычи углеводородов.				
1. Самостоятельное изучение технологий добычи нефти и газа	0	12	1, 4	Буровые установки: технологические узлы, аппараты, элементы конструкции. Технологические режимы и оборудование при фонтанном и механизированных способах добычи нефти.
8. Оборудование устья скважин.	0	2	1, 4	8.1 Назначение и элементы устья скважины. 8.2 Фонтанная арматура: трубная головка, фонтанная елка. 8.3 Оборудование устья скважин, оснащенных штанговыми насосами. 8.4 Оборудование устья скважин при эксплуатации глубинных центробежных или винтовых насосов.
Дидактическая единица: Технологии промысловой подготовки углеводородов				
2. Самостоятельное изучение технологий подготовки нефти к подтоварному виду на месторождении. Подготовка природного газа на месторождении.	0	13	1, 4	Изучение основных технологических процессов на пути сбора и подготовки нефти к транспортировке по магистральному трубопроводу. Изучение технологических схем сбора нефти.
Дидактическая единица: Стадийность и основные технологические процессы на нефтеперерабатывающих заводах. Глубокая переработка нефти.				

3. Самостоятельное изучение технологий переработки нефти	0	12	1, 4	Стадийность переработки нефти. Режимы работы оборудования. Основные показатели процессов. Продукты переработки нефтехимического производства.
Дидактическая единица: Технологии транспортирования углеводородов				
4. Самостоятельное изучение технологий транспортировки углеводородов	0	12	1, 4	Транспортировка различными видами транспорта: режимы, условия, технологии. Анализ технологических режимов работы НПС. Основные объекты и сооружения магистральных газопроводов. Хранение углеводородных соединений: режимы, условия, технологическая база.
12. Транспортировка углеводородов (водным, ж/д, автомобильным видами транспорта)	0	2	1, 3, 4	12.1 Условия определяющие выбор транспорта углеводородов. 12.2 Транспортирование углеводородов железнодорожным транспортом. 12.3 Транспортирование углеводородов водным транспортом. 12.4 Перевозка углеводородов автомобильным и авиатранспортом

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	2, 3, 4, 5	30	4
: Технологические процессы и производства (в нефтяной и газовой промышленности) : программа курса, задания и методические указания к изучению курса, выполнению расчетно-графических задания и контрольных работ по направлению 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Штанг, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2017. - 25, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235138				
2	Подготовка к занятиям	1	20	0
: Технологические процессы и производства (в нефтяной и газовой промышленности) : программа курса, задания и методические указания к изучению курса, выполнению расчетно-графических задания и контрольных работ по направлению 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Штанг, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2017. - 25, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235138				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	15	5

: Технологические процессы и производства (в нефтяной и газовой промышленности) : программа курса, задания и методические указания к изучению курса, выполнению расчетно-графических задания и контрольных работ по направлению 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Штанг, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2017. - 25, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235138

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3, 4	56	0
---	---	---------	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Технологические процессы и производства (в нефтяной и газовой промышленности) : программа курса, задания и методические указания к изучению курса, выполнению расчетно-графических задания и контрольных работ по направлению 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Штанг, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2017. - 25, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235138

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:a_stang@mail.ru
Консультирование	e-mail:a_stang@mail.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>Лекция:</i>	8	16
<i>Практические занятия:</i>	8	16
<i>Контрольные работы:</i>	14	28
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ПК.7	зн2. знать основные технологические процессы и виды оборудования	+	+
ПК.9	у1. уметь проводить анализ отдельного технологического процесса, определять основные показатели качества	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : [учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов по направлениям 657300 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства и др.] / С. А. Ахметов [и др.] ; под ред. С. А. Ахметова. - СПб., 2006. - 871 с. : ил.
2. Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств : [учебник] / В. В. Бирюков, А. А. Штанг. - Новосибирск, 2016. - 512, [1] с. : ил., табл.
3. Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : [учебник для вузов по специальности "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений"] / Г. С. Лутошкин. - М., 2005. - 318, [1] с. : ил.. - Перепеч. со 2-го изд. 1979 г..
4. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : [учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов по направлениям 657300 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства и др.] / С. А. Ахметов [и др.] ; под ред. С. А. Ахметова. - СПб., 2006. - 871 с. : ил.
5. Промышленная безопасность магистрального трубопроводного транспорта : учебное пособие для вузов, по специальности 130501 "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" направления подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / [В. С. Аванесов и др.] ; под ред. А. И. Владимирова, В. Я. Кершенбаума. - М., 2006. - 594 : ил.
6. Тетельмин В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин. - Долгопрудный, 2009
7. Технология переработки нефти. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" направления "Химическая технология органических веществ и топлива"] / [О. Ф. Глаголева и др.] ; под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина]. - М., 2007. - 398, [1] с.

Дополнительная литература

1. Тетельмин В. В. Основы нефтегазовой инженерии : учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – 2-е изд., доп. – М. : Сайнс-Пресс, 2009. – 344 с. – (Нефтегазовая инженерия).
2. Мстиславская Л. П. Нефть и газ - от поисков до переработки : (введение в специальности по нефтегазовым технологиям) / Л. П. Мстиславская. - М., 2008. - 306 с. : ил.
3. Кудинов В. И. Основы нефтегазопромыслового дела : учебник для вузов / В. И. Кудинов. - М., 2005. - 727 с., [1] л. портр. : ил.,
4. Хлебников В. В. Топливо-энергетический комплекс России в XXI веке. Стратегия развития энергетического будущего : монография / В. В. Хлебников. - М., 2006. - 331 с.
5. Друскин Л. И. Эффективное использование природного газа в промышленных установках : Справ. пособие. - М., 1992. - 176 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Технологические процессы и производства (в нефтяной и газовой промышленности) : программа курса, задания и методические указания к изучению курса, выполнению расчетно-графических задания и контрольных работ по направлению 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. А. Штанг, Е. А. Спиридонов]. - Новосибирск, 2017. - 25, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235138

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 MathCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Используется для проведения лекций

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технологические процессы автоматизированных производств** приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (КР)	Промежуточная аттестация (экзамен)
ПК.7/ПТ 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	з2. знать основные технологические процессы и виды оборудования	Классификация способов бурения на нефть и газ. Методы и способы повышения производительности скважин. Оборудование устья скважин. Производственно-технологическая структура нефтегазового комплекса. Технологии бурения разведочных и добывающих скважин Технологии и виды работ по добыче нефти и газа. Технологические процессы переработки нефти Технологические процессы промысловой подготовки газа. Технологические процессы промысловой подготовки нефти. Транспортировка углеводородов (водным, ж/д, автомобильным видами транспорта) Транспортировка углеводородов трубопроводным транспортом. Цели и задачи; современная архитектура систем автоматизированного управления и контроля. Этапность разработки месторождений. Основные технологии добычи нефти.	Контрольная работа	Экзамен, вопросы 1-18
ПК.9/ПТ 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,	у1. уметь проводить анализ отдельного технологического процесса, определять основные показатели качества	Блок задач по последовательной перекачке нефтепродуктов. Задачи по расчету нефтепроводов Задачи по установлению основных параметров газонефтяных сепараторов. Методы и способы повышения производительности скважин. Определение потерь ГСМ при течи стального резервуара. Производственно-технологическая структура нефтегазового комплекса. Расчет насосов и насосных станций Расчеты нестационарных режимов работы трубопроводов. Современная архитектура систем автоматизированного контроля и управления. Технологии и виды работ по добыче нефти и газа. Технологические процессы переработки нефти Технологические процессы промысловой подготовки газа. Технологические процессы промысловой подготовки нефти. Транспортировка углеводородов (водным, ж/д, автомобильным видами транспорта) Транспортировка углеводородов трубопроводным транспортом. Установление основных		Экзамен, вопросы 19-52

управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		технологических параметров и основных характеристик нефтедобывающих скважин (фонтанная эксплуатация скважин). Цели и задачи; современная архитектура систем автоматизированного управления и контроля. Этапность разработки месторождений. Основные технологии добычи нефти.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.7/ПТ, ПК.9/ПТ.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 вопроса из списка: 1 вопрос из диапазона вопросов 1-25, 2 вопрос из диапазона вопросов 26-51. В случае несогласия студента с оценкой студенту могут быть заданы дополнительные устные вопросы из списка.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.7/ПТ, ПК.9/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 вопроса из списка: 1 вопрос из диапазона вопросов 1-25, 2 вопрос из диапазона вопросов 26-51. В случае несогласия студента с оценкой студенту могут быть заданы дополнительные устные вопросы из списка.

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине

«Технологические процессы автоматизированы производств»

1. Вопрос: Классификация способов бурения на нефть и газ. Представить классификационную схему способов бурения.
2. Вопрос: Классификация методов и технологические процессы вторичной переработки (термический и каталитический крекинг, пиролиз, коксование).

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ Щуров Н.И.
(подпись)

_____ 201 г.
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *20-27 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов,

оценка составляет 28–35 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 36–40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств»

1. Что вкладывается в понятия «топливно-энергетический комплекс и нефтегазовый комплекс»? Какие основные составляющие они в себя включают?
2. Основные технологические процессы на пути сбора, транспортировки и переработки нефтепродуктов. Блок-схемы основных объектов нефтяной промышленности.
3. Представить и пояснить блок-схему основных объектов газовой промышленности.
4. Дать определение понятия технологии и технологическому процессу. Что включает в себя технология и требования, предъявляемые к ней.
5. Автоматизация, цели и основные задачи автоматизации, упрощено-обобщенная блок-схема автоматизированного производства.
6. Перечислить последовательность в решении задач по автоматизации производства.
7. Автоматизированная система управления. Информационные функции и функции управления АСУ. Перечислить эффекты от внедрения АСУ.
8. Что понимается под гибким производством, и на какие основные группы по степени гибкости можно его подразделить? Основные элементы ГП и преимущества от его внедрения. Роботизация производства, поколения робототехники, критерии классификации промышленных роботов.
9. Буровая установка и буровая вышка. Назначение, виды, основные конструктивные особенности и характеристики вышек, эксплуатационные параметры.
10. Типовая схема размещения оборудования, инструмента, запасных частей и материалов на буровой. Конструкция бурильной колонны.
11. Классификация способов бурения на нефть и газ. Представить классификационную схему способов бурения.
11. Технологические узлы и элементы конструкции буровых вышек. Буровое оборудование.
12. Принципы работы: турбобура, винтового (объемного) двигателя, электробура.
13. Бурильные долота: виды, назначение, технические характеристики. Типы вспомогательного инструмента, используемого при бурении.
14. Технологический процесс промывки скважин: цель и критерии выбора бурового раствора. Основные показатели, достоинства и недостатки отдельных видов буровых растворов. Циркуляционная система бурового раствора.
15. Сбои в технологическом процессе и негативные явления при прокладке скважин. Виды ловильного инструмента. Особенности прокладки сверхглубоких скважин.
16. Особенности технологического процесса бурения скважин на море. Полупогружные и самоподъемные платформы. Буровые платформы гравитационного типа.
17. Этапы добычи нефти и газа. Зависимости растворения нефтяного газа от давления и температуры. Пластовое давление. Коэффициент нефтеотдачи.

18. Виды источников, определяющих запас потенциальной пластовой энергии. Технология режимов работы залежей: жестководонапорный, упруговодонапорный, газонапорный, растворённого газа и гравитационный
19. Методы искусственного воздействия на нефтяные пласты и призабойную зону. Назначение, технологические процессы.
20. Методы искусственного поддержания пластового давления: приконтурного, законтурного, внутриконтурного заводнения; принудительного нагнетания газа.
21. Технологические процессы, увеличивающие проницаемость пласта и призабойной зоны на основе методов: солянокислотной обработки, гидроразрыва пласта, гидропескоструйной перфорации.
22. Фонтанный способ эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа.
23. Насосные способы эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа (штанговые насосы).
24. Насосные способы эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа (погружные электроцентробежные насосы).
25. Компрессорный и бескомпрессорный способы эксплуатации нефтяных скважин: технологический процесс, достоинства и недостатки способа.
26. Оборудование устья скважин. Унифицированные узлы и агрегаты для фонтанного, компрессорного и бескомпрессорного способов добычи нефти.
27. 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. Виды промысловых газосборных систем. Разделение систем в зависимости от рабочего давления.
33. Оборудование и описание централизованной схемы сбора и подготовки нефти.
34. Цели и задачи, технологические процессы промысловой подготовки нефти: очистка от механических примесей, обессоливание, обезвоживание, стабилизация нефти. Основные характеристики и показатели нефти после промысловой подготовки.
35. Методы и аппараты, используемые в технологическом процессе обезвоживания нефти.
36. Виды сепараторов и технологический процесс дегазации нефти.
37. Методы обессоливания нефти. Требования предъявляемые к стабилизированной нефти, методы стабилизации.
38. Промысловая подготовка газа на месторождении: очистка от механических примесей, осушение, отделение сероводорода, очистки от углекислого газа. Виды пылеуловителей.
39. Принципиальная схема осушки газа методом адсорбции. Очистка природного газа сероводорода и углекислого газа.
40. Сущность способов осушки газа методом абсорбции и адсорбции. Принципиальная схема осушки.
41. Технологический процесс комплексной подготовки нефти на центральном пункте сбора.
42. Основные этапы переработки нефти на нефтеперерабатывающем заводе.
44. Отдельные показатели различных видов топлив и основные продукты нефтепереработки.
45. Технологический процесс первичной переработки нефти. Назначение и состав, виды ректификационных колонн, тарелки. Разделение нефти в ректификационной колонне.
46. Классификация методов и технологические процессы вторичной переработки (термический и каталитический крекинг, пиролиз, коксование).

47. Достоинства и недостатки транспортировки углеводородов трубопроводным, водным, железнодорожным, автомобильным и авиатранспортом.
48. Основные элементы и схема магистрального нефтетрубопровода.
49. Основные элементы и схема газопровода для транспортировки газа.
50. Технологический прогресс в ТЭК, новейшие пути развития направленные на прирост запасов УВ и увеличение темпов добычи.
52. Применение новейших технологий при поиске, разведке и эксплуатации залежей.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств», 8 семестр

1. Методика оценки

Объем и характер научно-исследовательской задачи выбирается таким, чтобы каждый студент при достаточном внимании к систематическому изучению курса был в состоянии самостоятельно разрешить все вопросы задания.

Контрольная работа (КР) выполняется в форме реферата (аналитической записки) по темам, приведенным в разделе 4 паспорта КР. Реферат может быть написан, как по теме предложенной руководителем, так и по теме выбранной студентом самостоятельно, при предварительном согласовании с преподавателем. При выполнении КР студенты проводят поиск библиографических источников по выбранной теме, систематизируют, обобщают информацию и представляют объективную оценку.

Перед выдачей задания на КР проводится лекция-беседа со всей группой, где излагается содержание и объем проекта, последовательность выполнения работ, требования, предъявляемые к работе и её оформлению, перечень рекомендуемых библиографических источников, справочных материалов и другие вопросы.

Обязательные структурные части КР:

- 1) титульные листы;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации (при цитировании источника должна быть оформлена ссылка по тексту), использованные автором (в анализ по выбранной теме желательно включать: хронологическую историческую справку описываемой технологии; раскрывать суть явления, при необходимости включать основные определения понятий, проводить описание процесса; сфер применения; существующий технологический уровень и направления, тенденции развития). При описании, выбранного технологического процесса, необходимо представлять: схемы, таблицы, в отдельных случаях рисунки с представлением и описанием образцов технологического оборудования, а также показателями, определяющими качество технологического процесса, при необходимости расчетные соотношения и математические модели.
- 4) расчетная часть (необязательная часть)
- 5) заключение;
- 6) список использованных библиографических источников;
- 7) приложения (доп. таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схемы (необязательная часть)).

Примечание: список использованных библиографических источников и приложения (необязательная часть), включающие: таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы.

Краткие требования к оформлению. Реферат с рекомендуемым объемом в 18-25 страниц машинописного текста. Основной текст 12 или 14 Times New Roman, интервал единый или полуторный. Отступы от границы листа левый 25 мм; правый 15 мм; верхний и нижний интервал 20 мм. Рисунки и схемы должны быть четкими, графичными,

снабжены подписями или ссылками по тексту. Введение, заключение, список использованных источников, формируются на отдельных страницах. Разделы и подразделы записываются с отступом в один 1,5 интервал, полужирным шрифтом. Реферат и расчеты предоставлять в оформленном и сброшюрованном виде в мультифоре с боковой шнуровкой.

Рекомендуемое время выполнения КР двенадцатая-четырнадцатая рабочая недели, когда студент передает преподавателю работу в законченном и оформленном виде для проверки и подписи. Защита КР проводится в устной форме. Студент кратко излагает, рассмотренную тему либо по желанию с целью повышения баллов, может подготовить и выступить с публичной презентацией по выбранной и проработанной теме реферата.

Оцениваемые позиции:

1. Проработанность материала: умение работать с источниками информации, систематизировать и структурировать материал; стилевое единство текста; полнота раскрытия вопросов, входящих в тему задания;

2. Степень раскрытия сущности вопроса: соответствие содержания теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме); точность и структурированность текста описывающего тот или иной технологический процесс, четкость последовательность в изложении материала.

3. Обоснованность выбора источников: оценка использованных библиографических источников, количество и информативность источников и работ по анализируемой теме (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). Актуальность проанализированных источников, наличие и корректность использования ссылок на источники в тексте работы;

4. Соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на библиографические источники; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией, правильность выбора формата представления материала: таблицы, графики, рисунки.

5. Сроки выполнения задания.

6. Качество подготовки слайдов при выступлении с докладом.

7. Полнота ответов на вопросы в ходе защиты работы.

2. Критерии оценки

Предусматривается устная защита КР.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части КР, тема не раскрыта, расчеты выполнены неверно, оценка составляет менее 14 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части КР выполнены формально: если тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты студент не может сформулировать выводы; в расчете допущены ошибки, существенно искажающие полученные результаты. Публичной презентации по проработанной теме реферата не было представлено. Оценка составляет 14-19 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если основные требования к КР и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты: имеются неточности в изложении материала, в расчетах допущены незначительные ошибки, сравнительный анализ источников энергии выполнен недостаточно подробно, отсутствует логическая последовательность в суждениях, имеются упущения в оформлении, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. (В случае выступления на практическом занятии с докладом по теме КР студенту может быть добавлено до 6 баллов в зависимости от уровня проработанности информации.) При представлении публичной презентации, представляемый материал требовал доработки: нарушалась логическая

последовательность в сужениях при изложении материала, часть слайдов была плохо читаема, слайды содержали избыточный материал и не раскрывали сути явления, темы процесса. Оценка составляет 19-24 баллов.

- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если выпалены все основные требования к КР и его защите, обозначена проблема и обоснована её актуальность, проведен краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему с учетом современных исследований и тенденций, логично изложена позиция автора, четко сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, соблюдены требования к оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы при защите; без ошибок выполнены расчеты, представлен презентационный материал и проведена публичная защита по выбранной теме на высоком уровне. Оценка составляет 24-28 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример вариантов заданий контрольной работы

1. Автоматизация производства: этапы развития, современное представление об автоматизированном производстве и современная архитектура автоматизации. Гибкие автоматизированные производства, развитие автоматизированного производства в XXI веке.
2. Технологические процессы и оборудование при бурении нефтегазовых скважин.
3. Породоразрушающие инструменты и механизм разрушения горных пород бурением.
4. Технологические процессы при разработке месторождений нефтяных скважин (фонтанный и компрессорный способы добычи нефти).
5. Технологические процессы при разработке месторождений нефтяных скважин (насосные способы добычи нефти (штанговый и погружные насосы)).
6. Особенности разработки и добычи морских месторождений.
7. Технологические процессы на различных стадиях разработки месторождений.
8. Технологические процессы с использованием буровых растворов, их назначение и состав.
9. Технологические процессы промысловой подготовки нефти.
10. Технологические процессы промысловой подготовки газа.
11. Состав, назначение и виды запорной арматуры.
12. Оборудование и технологические процессы на магистральных нефтеперекачивающих станциях.
13. Оборудование и технологические процессы на магистральных газоперекачивающих станциях.
14. Технологические процессы, оборудование и условия транспортировки нефти (магистральные трубопроводы).
15. Технологические процессы, оборудование и условия транспортировки газа (магистральные трубопроводы).
16. Технологические процессы при транспортировке углеводородов различными видами транспорта (исключая трубопроводный транспорт).
17. Оборудование и основные технологические процессы переработки нефти на НПЗ (подготовка и первичная переработка нефти).
18. Оборудование и основные технологические процессы переработки нефти на НПЗ (глубокая или вторичная переработка нефтепродуктов).
19. Конструктивные решения магистральных и морских трубопроводов.
20. Центробежные насосы и нагнетатели газа. Приводы центробежных насосов.
21. Технологические схемы перекачивающих станций.

22. Специальные способы транспортирования нефти и нефти продуктов.
23. Проектирование нефтебаз. Оборудование и технологические процессы.
24. Концентраторы, хранилища жидких и газообразных углеводородов.
25. Оборудование и технологические процессы переработки газа.
26. Конструктивные решения и основное оборудование газораспределительных станций.
27. Технологические процессы, оборудование и условия работы газовой сети населенных пунктов
28. Технологии и методы повышения коэффициента извлечения углеводородов при разработке залежей
29. Автоматизация и телемеханизация оборудования и систем промысловой подготовки нефти.
30. Автоматизация и телемеханизация нефтеперекачивающих станций.
31. Автоматизация и телемеханизация оборудования и систем промысловой подготовки газа.
32. Автоматизация и телемеханизация газоперекачивающих станций.
33. Тенденции в развитии нефтегазовой отрасли.
34. Тема, предложенная студентом (по согласованию с руководителем).