

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Оборудование нефтегазовых производств

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

Курс: 4, семестр : 7

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	86
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	12
10	Самостоятельная работа, час.	22
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
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, вариативная

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

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

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Бирюков В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: 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; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
у6. уметь выбирать эффективные исполнительные механизмы
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; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
з2. знать основные технологические процессы и виды оборудования
Компетенция ФГОС: 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; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
з4. знать методы расчета элементов оборудования
у2. уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Оборудование нефтегазовых производств	
ПК.1.у6 уметь выбирать эффективные исполнительные механизмы	
1.у7. уметь выбирать эффективные исполнительные механизмы	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.7.з2 знать основные технологические процессы и виды оборудования	
2.з2. знать основные технологические процессы и виды оборудования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.8.з4 знать методы расчета элементов оборудования	
3.з6. знать методы расчета элементов оборудования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.8.у2 уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств	
4.у2. уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств	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: Основные понятия и определения.				

1. Области применения и принципиальные схемы основных видов нагнетателей.	0	4	1, 3	Назначение насосов, вентиляторов и компрессоров на нефтегазодобывающих и перерабатывающих предприятиях. Гидроаэродинамика нагнетателей.
Дидактическая единица: Насосы.				
2. Классификация насосов.	0	6	1, 2	Центробежный, осевой, роторный насос.
Дидактическая единица: Вентиляторы				
3. Характеристики вентиляторов.	0	6	3, 4	Регулирование производительности вентиляторов.
Дидактическая единица: Компрессоры.				
4. Классификация компрессоров.	0	6	3, 4	. Регулирование подачи компрессора.
Дидактическая единица: Транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов.				
5. Общая характеристика средств транспортировки нефти и нефтепродуктов.	0	8	2, 4	Гидравлический расчёт трубопроводов.
Дидактическая единица: Транспортировка газа.				
6. Основные законы газового состояния.	0	6	2, 4	Гидравлический расчет трубопроводов для транс-портировки сжиженных углеводородных газов.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Насосы.				
1. Центробежный насос.	4	6	2, 3	Определение основных геометрических параметров центробежного насоса.
Дидактическая единица: Компрессоры.				
3. Регулирование подачи компрессора. Процессы сжатия газа в многоступенчатом компрессоре.	4	8	2, 4	Газонаполнительные станции газопроводов.
Дидактическая единица: Транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов.				
2. Расчёт резервуарных парков нефтепродуктов.	6	12	3, 4	Расчёт элементов оборудования и схемы трас-сировки его на насосной станции
Дидактическая единица: Транспортировка газа.				
4. Общие сведения о транспортировке газа.	4	10	3, 4	Гидравлический расчет трубопроводов для транс-портировки сжиженных углеводородных газов.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
------------------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 7				
Дидактическая единица: Транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов.				
1. Подготовка нефти к транспортировке.	0	6	2	Оборудование и схемные решения объектов для подготовки нефти к транспортировке.
Дидактическая единица: Транспортировка газа.				
2. Подготовка газа к транспортировке.	0	6	2	Оборудование и схемные решения объектов для подготовки газа к транспортировке.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	1, 4	8	8
: 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]. - Новосибирск, 2008. - 49, [2] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3606.pdf				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	2	4
: Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков, С. В. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215002 . - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	2	12	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков, С. В. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215002 . - Загл. с экрана.				

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:vavib49@mail/ru; ЭБС
Консультирование	e-mail:vavib49@mail/ru
Контроль	e-mail:vavib49@mail/ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ПК.7; ПК.8;
Формируемые умения: 32. знать основные технологические процессы и виды оборудования; 34. знать методы расчета элементов оборудования; у2. уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств		
Краткое описание применения:		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "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]. - Новосибирск, 2008. - 49, [2] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3606.pdf"		

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: 7		
Лекция:	18	36
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Оборудование нефтегазовых производств : методические указания для ФМА специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3771_bir.pdf "		
Практические занятия:	5	9
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков, С. В. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215002 . - Загл. с экрана."		
РГЗ:	8	15
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "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]. - Новосибирск, 2008. - 49, [2] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3606.pdf "		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков, С. В. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215002 . - Загл. с экрана."		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.1	у6. уметь выбирать эффективные исполнительные механизмы	+	+
ПК.7	32. знать основные технологические процессы и виды оборудования	+	+
ПК.8	34. знать методы расчета элементов оборудования	+	+

	у2. уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств	+	+
--	--	---	---

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

7. Литература

Основная литература

1. Гостеев Ю. А. Гидравлика и газодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / Ю. А. Гостеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 103, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/gost.rar>
2. Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств : [учебник] / В. В. Бирюков, А. А. Штанг. - Новосибирск, 2016. - 512, [1] с. : ил., табл.
3. Бирюков В. В. Оборудование нефтегазовых производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков, С. В. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215002. - Загл. с экрана.

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 "Znaniyum.com" : <http://znaniyum.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Оборудование нефтегазовых производств : методические указания для ФМА специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : табл., - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3771_bir.pdf
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]. - Новосибирск, 2008. - 49, [2] с. : табл., ил., - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3606.pdf

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер НЭТА в комплекте	мультимедийное сопровождение занятий

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

Кафедра электротехнических комплексов

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование нефтегазовых производств

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

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Оборудование нефтегазовых производств» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/ПК 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	уб. уметь выбирать эффективные исполнительные механизмы	Классификация насосов. Области применения и принципиальные схемы основных видов нагнетателей.	РГЗ (раздел 4); модуль 1	Экзамен (вопросы 1...7)
ПК.7/ПТ способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления	з2. знать основные технологические процессы и виды оборудования	Классификация насосов. Общая характеристика средств транспортировки нефти и нефтепродуктов.	РГЗ (разделы 4,5,7); модуль 2,3	Экзамен (вопросы 8...25)

процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем				
ПК.8/ПТ 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	34. знать методы расчета элементов оборудования	Классификация компрессоров. Области применения и принципиальные схемы основных видов нагнетателей. Общие сведения о транспортировке газа. Расчёт резервуарных парков нефтепродуктов.	РГЗ (раздел 6); модуль 4	Экзамен (вопросы 26...40)
ПК.8/ПТ	у2. уметь рассчитывать параметры элементов оборудования и размещения последнего в схеме автоматизированных производств	Общая характеристика средств транспортировки нефти и нефтепродуктов. Расчёт резервуарных парков нефтепродуктов. Регулирование подачи компрессора. Процессы сжатия газа в многоступенчатом компрессоре.	РГЗ (раздел 6,7); модуль 5	Экзамен (вопросы 41...53)

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/ПК, ПК.7/ПТ, ПК.8/ПТ.

Форма экзамена, состав и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена. Сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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.1/ПК, ПК.7/ПТ, ПК.8/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.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Оборудование нефтегазовых производств», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1...30, второй вопрос из диапазона вопросов 31...52 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Оборудование нефтегазовых производств»

1. Характеристики центробежных насосов.
2. Гидравлический расчёт трубопроводов.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ д.т.н., проф. Н.И. Щуров
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать физику процесса, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...19 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, способен описать физику процесса, допуская при этом не принципиальные ошибки, оценка составляет *20...28 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, даёт характеристики процессов, явлений, может представить качественные характеристики процессов с небольшими неточностями, оценка составляет *29...35 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы выявляет проблемы, проводит сравнительный анализ подходов к их решению, предлагает механизмы решения, способен представить качественные и количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор того или иного оборудования, оценка составляет *36...40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы, максимальная величина которых равна 40 баллам, учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Оборудование нефтегазовых производств»

1. Назначение, область применения и классификация нагнетателей.
2. Области применения и принципиальные схемы основных видов нагнетателей.
3. Гидроаэродинамика нагнетателей. Уравнение Л.Эйлера.
4. Влияние конечного количества лопастей и величины их выходного угла на напор.
5. Назначение корпуса нагнетателя.
6. Потери энергии и КПД нагнетателей.
7. Удельная быстроходность (коэффициент быстроходности) нагнетателей.
8. Характеристики нагнетателей: индивидуальные, универсальные, совмещённые и т.д.
9. Классификация насосов.
10. Основные элементы и принцип действия центробежного насоса. Производительность центробежного насоса.
11. Характеристики центробежных насосов.
12. Характеристика трубопровода и рабочая точка насоса.
13. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов.
14. Неустойчивый режим работы насосов.
15. Подобие насосов: понятие о подобии, формулы подобия (производительность, напор, мощность).
16. Кавитация: сущность явления, причины и признаки возникновения.
17. Определение основных геометрических параметров центробежного насоса.
18. Осевая сила в центробежном насосе. Корпуса насосов.
19. Регулирование производительности центробежных насосов: дросселированием, изменением частоты вращения, поворотом направляющих лопастей на входе в рабочее колесо.
20. Устройство, область применения и характеристики осевых насосов.
21. Многоступенчатые осевые машины.
22. Основные элементы и принцип действия поршневого роторного насоса. Средняя подача жидкости однопоршневого насоса.
23. Основные элементы и принцип действия пластинчатого роторного насоса. Производительность пластинчатого роторного насоса.
24. Основные элементы и принцип действия шестерёнчатого насоса. Производительность шестерёнчатого насоса. Характеристика шестерёнчатого насоса.
25. Особенности и принцип действия винтового насоса.
26. Вихревые насосы: принцип действия, конструктивное исполнение, характеристики.
27. Влияние вязкости перекачиваемой жидкости на энергетические характеристики насоса.
28. Принцип действия, индикаторная диаграмма, производительность, мощность, КПД поршневого насоса.
29. Неравномерность всасывания и подачи поршневого насоса. Теоретические и действительные характеристики.

30. Регулирование производительности поршневого насоса.
31. Устройство и принцип действия центробежных вентиляторов. Характеристики вентиляторов.
32. Типы и конструкции центробежных вентиляторов. Регулирование производительности вентиляторов.
33. Схема и конструктивное исполнение осевого вентилятора. Классификация осевых вентиляторов.
34. Характеристики вентиляторов. Шум в вентиляторах и борьба с ним.
35. Основы теории термодинамического процесса сжатия газа.
36. Классификация компрессоров.
37. Классификация поршневых компрессоров.
38. Принцип действия одноступенчатого компрессора. Основные параметры. Регулирование подачи компрессора.
39. Процессы сжатия газа в многоступенчатом компрессоре.
40. Пластинчатый и винтовой компрессоры: принцип работы, конструктивное исполнение.
41. Турбокомпрессор: принцип работы, конструктивное исполнение, характеристики.
42. Элементы компрессорных установок: фильтры; маслоотделители, газосборники, предохранительные клапаны, холодильники.
43. Автоматизация поршневых компрессорных установок.
44. Общая характеристика средств транспортировки нефти и нефтепродуктов: железнодорожный, водный, автомобильный, трубопроводный транспорт.
45. Трубопроводный транспорт: классификация, характеристики, схемы перекачки, трассы и профили трубопроводов.
46. Гидравлический расчёт трубопроводов.
47. Сортамент и элементы трубопроводных коммуникаций; арматура трубопроводов.
48. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов.
49. Классификация и состав природных и искусственных газов. Основные законы газового состояния.
50. Общие сведения о транспортировке газа.
51. Гидравлический расчет трубопроводов для транспортировки сжиженных углеводородных газов.
52. Газонаполнительные станции газопроводов.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Оборудование нефтегазовых производств», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студентами выполняется письменная работа в соответствии с исходными данными с последующей устной защитой. Рекомендуемый объём – 25 страниц машинописного текста.

Исходными данными в задании являются:

- длина трубопровода $L_{тр}$, км;
- годовой объём транспортировки Q , млн. т;
- вид нефтепродукта;
- регион;
- категория трубопровода.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести поиск источников по назначенной теме, произвести требуемые расчёты параметров оборудования и подобрать его из каталогов серийно выпускаемой продукции.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. расчёт параметров и выбор типа насосов;
5. расчёт параметров трубопровода;
6. схема головной насосной станции;
7. схема расстановки насосных станций по трассе трубопровода;
8. заключение;
9. список источников.

При необходимости работа может содержать приложения, дополняющие основную часть (таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы).

Оцениваемые позиции:

Оценке подлежат расчёты и обоснование выбора оборудования по пунктам 4,5,6 и 7 структурной части РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), выбранное оборудование не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 1-7 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: расчёты содержат ошибки, приведшие к неверному определению части оборудования, схемные решения не являются оптимальными, оценка составляет 8-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объёме, но расчёты содержат неточности, не позволившие выбрать оптимальное по характеристикам оборудование, разработанные схемы выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 11-13 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если в расчётах не было допущено ошибок, обосновано выбрано оборудование и составлены оптимальные варианты схем, оценка составляет 14-15 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, где максимальная оценка выполнения работы составляет 15 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Вариант задания выбирается студентом по числу, образованному двумя последними цифрами зачётной книжки, по таблице.

Таблица

№ варианта	Длина трубопровода $L_{тр}$, км	Годовой объём транспортировки Q , млн. т.	Нефтепродукт	Регион	Категория трубопровода	Разность нивелирных отметок, Дз, м	Мини-мальная температура грунта, T , °К
1	475	8,2	бензин	Урал	В	64	271
2	1340	22,8	нефть	Зап. Сибирь	III	132	268
3	873	6,9	диз. топливо	Европ. часть	II	-21	279
4	628	3,4	реактив. топл.	Д. Восток	IV	98	273
5	1154	6,4	бензин	Вост. Сибирь	I	-37	270
6	1300	1,8	реактив. топл.	Европ. часть	В	0	268
7	546	64	нефть	Урал	III	192	279
8	1462	2,8	диз. топливо	Зап. Сибирь	II	-15	270
9	950	3,8	бензин	Урал	II	-42	273
10	781	0,9	реактив. топл.	Европ. часть	I	24	271
11	438	8,1	диз. топливо	Зап. Сибирь	IV	19	271
12	1405	13,4	нефть	Д. Восток	III	-77	279
13	891	2,5	бензин	Вост. Сибирь	I	17	273
14	994	5,7	диз. топливо	Д. Восток	В	125	270
15	1038	7,2	нефть	Урал	В	-65	268
16	527	4,6	реактив. топл.	Зап. Сибирь	III	-22	271
17	814	3,7	реактив. топл.	Европ. часть	I	47	268
18	1251	3,2	диз. топливо	Вост. Сибирь	IV	164	273
19	573	5,9	бензин	Д. Восток	II	-31	270
20	917	4,8	диз. топливо	Вост. Сибирь	II	84	279
21	1650	17,8	нефть	Европ. часть	III	12	268
22	1100	1,1	реактив. топл.	Зап. Сибирь	IV	39	273
23	1067	7,6	бензин	Урал	В	-82	271
24	692	1,5	диз. топливо	Вост. Сибирь	I	43	279
25	1384	36,2	нефть	Д. Восток	IV	152	270