

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о вложении
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.04.2024 16:06:19
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


Ю.В. Ваганов
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Расчет и конструирование нефтегазопромыслового оборудования**

направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль: **Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства**

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Расчет и конструирование нефтегазопромыслового оборудования».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности.

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой МОП _____ В.Н.Сызранцев



СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы



А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

В.В. Петрухин, к.т.н, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование бакалавра высокого профессионального уровня, изучение особенностей методов конструирования и расчета буровых и нефтепромысловых машин и оборудования, изучение задач, методов и стадийности конструирования, определение и расчет параметров машин по заданному технологическому процессу.

Задачи дисциплины: научить выпускника навыкам определения исходных данных при конструирования, расчетах конкретных видов машин и оборудования; получить знания по содержанию и последовательности работ при конструировании, методологии, структуре и этапах проектирования оборудования.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание: технологии бурения скважин, технологии добычи и подготовки нефти и газа, конструкций гидромашин, технологии конструкционных материалов, законов и методов прикладной и теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования.
- умение: анализировать схемы и конструкции оборудования, выбирать оптимальные решения, используя необходимые методы и средства; подбирать оборудование по заданным параметрам.
- владение: основами информатики, методами расчета, технологиями и техническими средствами компьютерного проектирования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: современные методы диагностики нагруженности и ресурса, оборудование для сбора и подготовки скважинной продукции, эксплуатация и ремонт бурового оборудования.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.2 Разрабатывает и ведет нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов	<i>знать:</i> нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов (З1)
		<i>уметь:</i> разрабатывать нормативно-техническую документацию (У1)
		<i>владеть:</i> разработкой и ведением нормативно-технической документации (В1)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	30	16	-	26	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Контроль	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Значение и содержание дисциплины "Расчет и проектирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов". Характеристика вида деятельности проектировщика. Основные понятия проектирования.	4	2	-	-	-	6	ПКС1.2	письменный опрос
2	2	Общие сведения о качестве продукции	4	2	-	3	-	9	ПКС12.2	письменный опрос
3	3	Надежность оборудования.	4	2	-	3	-	9	ПКС12.2	письменный опрос
4	4	Технологичность конструкции. Показатели материалоемкости и жесткости конструкций.	4	2	-	5	-	11	ПКС12.2	письменный опрос
5	5	Унификация и стандартизация элементов оборудования	4	2	-	5	-	11	ПКС12.2	письменный опрос
6	6	Методы создания производных машин на базе их унификации. Экономические основы проектирования	4	2	-	5	-	11	ПКС12.2	письменный опрос
7	7	Методы выбора материала деталей и предельных напряжений, допусков и посадок сопрягаемых деталей	2	2	-	5	-	9	ПКС12.2	письменный опрос
8	8	Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды.	4	2	-	-	-	6	ПКС12.2	письменный опрос
9	Экзамен		-	-	-	-	36	36	ПКС1.2 ПКС12.2	Экзаменационные билеты
Итого:			30	16	-	26	36	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Место и связь с другими смежными дисциплинами. Основные направления проектирования оборудования в свете задач, обусловленных развитием нефтяной и газовой промышленности. Процедурная модель проектирования. Стадии разработки новых изделий, объем, содержание. Графическая документация, виды чертежей. Методология и этапы создания новых машин. Методы разработки "новых идей".

Раздел 2. Основные понятия о качестве продукции. Классификация продукции. Номенклатура показателей качества продукции. Категории качества. Методы оценки уровня качества продукции. Показатели назначения. Определение и место показателей назначения в оценке качества. Взаимосвязь между эффективностью и производительностью машины, агрегата и их показателями назначения. Показатели назначения как база оптимизации параметров машин. Критерии оптимизации, их выбор и обоснование.

Раздел 3. Основные термины, понятия и определения. Показатели надежности и их структура. Единичные и комплексные показатели. Отказы оборудования и их характеристика. Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, Вейбулла, нормальный, гамма-закон и др. Основные зависимости, характеризующие законы распределения, применение законов к изучению нестационарных потоков отказов. Характерные признаки законов. Испытания на надежность. Установление законов распределения наработки до отказа по данным выборки. Нестационарный режим нагружения элементов оборудования и методы расчетов показателей надежности (подшипники, цепные и зубчатые передачи, валы, оси, элементы стержневых систем). Прогнозирование показателей надежности изделий при проектировании. Основные принципы и порядок прогнозирования. Методы повышения надежности оборудования.

Раздел 4. Общая классификация технологических конструкций. Организационные формы обеспечения технологичности. Основные показатели технологичности конструкции изделия. Качественные и количественные методы оценки технологичности. Значение материалоемкости и жесткости конструкций нефтяной и газовой промышленности. Общая и удельные производственная и эксплуатационная материалоемкости. Методы уменьшения металлоемкости оборудования: изменением принципиальных и конструктивных схем, выбором рациональных сечений деталей, изменением второстепенных-параметров, разгрузкой деталей от некоторых напряжений, использованием рациональных заготовок, подбором материалов и методов их упрочнения. Методы увеличения жесткости деталей и конструкций: изменением характера напряжения деталей и конструкций опор, выбором сечений и материала деталей. Обобщенный показатель способности материалов нести высокие нагрузки при наименьших деформациях и массе.

Раздел 5. Понятия терминов унификация и стандартизация. Уровни стандартизации и унификации и методы их оценки. Понятие о коэффициентах применяемости, повторяемости, блочности, собираемости и коэффициента охвата составных частей изделия типовыми технологическими процессами при оценке качества изделия.

Раздел 6. Конструирование машин и комплексов с новым назначением или новыми параметрами с помощью: изменения линейных размеров, секционирования, конвертирования, использования базового агрегата, компаундирования, модификации, агрегатирования и комплексной нормализации. Создание параметрических рядов оборудования. Оценка оборудования как объекта производства и объекта эксплуатации. Общая структурная и удельная трудоемкость изготовления. Себестоимость, плановая и лимитная цена оборудования. Коэффициенты эксплуатационной трудоемкости, материалоемкости и ремонтоемкости. Рентабельность и срок окупаемости оборудования. Обобщенные показатели качества конструкций и критерии их экономической оценки - как конечные данные для оценки совершенства оборудования.

Раздел 7. Методы выбора материала деталей и предельных напряжений, допусков и посадок сопрягаемых деталей нефтегазопромыслового оборудования в т.ч. в условиях вечной мерзлоты. Влияние условий эксплуатации бурового и эксплуатационного нефтяного и газового оборудования на подбор материала деталей и выбор предельных напряжений. Особенности режима нагружения сопрягаемых деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования и выбор допусков и посадок.

Раздел 8. Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды. Состав, структура и свойства предметно-пространственной среды и их зависимость от технологического процесса, технологического оборудования и требований человеческого фактора. Основные компоненты производственной среды. Основы эргономики. Учет антропометрических, физиологических, психологических, психо-физиологических и санитарно-гигиенических факторов при проектировании рабочего места человека-оператора. Формирование предметно-пространственной производственной среды. Требования к конструкции рабочего места. Классификация рабочих мест. Основы эстетизации предметно-пространственной производственной среды. *Цели, задачи и этапы эстетизации и гармонизации производственной среды.* Этапы конструирования промышленных объектов с учетом требований технической эстетики. Основы композиционных решений объектов. Категории композиции-тектоника и объемно-пространственная структура. Свойства и качества композиции. Роль цвета в эстетизации производственной среды.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	4	-	-	Место и связь с другими смежными дисциплинами. Основные направления конструирования оборудования в свете задач, обусловленных развитием нефтяной и газовой промышленности. Процедурная модель проектирования. Стадии разработки новых изделий, объем, содержание. Графическая документация, виды чертежей. Методология и этапы создания новых машин. Методы разработки "новых идей".
2	2	4	-	-	Основные понятия о качестве продукции. Классификация продукции. Номенклатура показателей качества продукции. Категории качества. Методы оценки уровня качества продукции. Показатели назначения. Определение и место показателей назначения в оценке качества. Взаимосвязь между эффективностью и производительностью машины, агрегата и их показателями назначения. Показатели назначения как база оптимизации параметров машин. Критерии оптимизации, их выбор и обоснование.
3	3	4	-	-	Основные термины, понятия и определения. Показатели надежности и их структура. Единичные и комплексные показатели. Отказы оборудования и их характеристика. Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, Вейбулла, нормальный, гамма-закон и др. Основные зависимости, характеризующие законы распределения, применение законов к изучению нестационарных потоков отказов. Характерные признаки законов. Испытания на надежность. Установление законов распределения наработки до отказа по данным выборки. Нестационарный режим нагружения элементов оборудования и методы расчетов показателей надежности (подшипники, цепные и зубчатые передачи, валы, оси, элементы стержневых систем). Прогнозирование показателей надежности изделий при проектировании. Основные принципы и порядок прогнозирования. Методы повышения надежности оборудования.
4	4	4	-	-	Общая классификация технологических конструкций. Организационные формы обеспечения технологичности. Основные показатели технологичности конструкции изделия. Качественные и количественные методы оценки технологичности. Значение материалоемкости и жесткости конструкций нефтяной и газовой промышленности. Общая и удельные производственная и эксплуатационная материалоемкости. Методы уменьшения металлоемкости оборудования: изменением принципиальных и конструктивных схем, выбором рациональных сечений деталей, изменением второстепенных-параметров, разгрузкой деталей от некоторых напряжений, использованием рациональных заготовок, подбором материалов и методов их упрочнения. Методы увеличения жесткости деталей и конструкций: изменением характера напряжения деталей и конструкций опор, выбором сечений и материала деталей. Обобщенный показатель способности материалов нести высокие нагрузки при наименьших деформациях и массе.
5	5	4	-	-	Понятия терминов унификация и стандартизация. Уровни стандартизации и унификации и методы их оценки. Понятие о коэффициентах применяемости, повторяемости, блочности, собираемости и коэффициента охвата составных частей изделия типовыми технологическими процессами при оценке качества изделия.
6	6	4	-	-	Конструирование машин и комплексов с новым назначением или новыми параметрами с помощью: изменения линейных размеров, секционирования, конвертирования, использования базового агрегата, компаундирования, модификации, агрегатирования и комплексной нормализации. Создание параметрических рядов оборудования. Оценка оборудования как объекта производства и объекта эксплуатации. Общая структурная и удельная трудоемкость изготовления. Себестоимость, плановая и лимитная цена оборудования. Коэффициенты эксплуатационной трудоемкости, материалоемкости и ремонтоемкости. Рентабельность и срок окупаемости оборудования. Обобщенные показатели качества конструкций и критерии их экономической оценки - как конечные данные для оценки совершенства оборудования.

7	7	2	-	-	Методы выбора материала деталей и предельных напряжений, допусков и посадок сопрягаемых деталей нефтегазопромыслового оборудования в т.ч. в условиях вечной мерзлоты. Влияние условий эксплуатации бурового и эксплуатационного нефтяного и газового оборудования на подбор материала деталей и выбор предельных напряжений. Особенности режима нагружения сопрягаемых деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования и выбор допусков и посадок.
8	8	4	-	-	Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды. Состав, структура и свойства предметно-пространственной среды и их зависимость от технологического процесса, технологического оборудования и требований человеческого фактора. Основные компоненты производственной среды. Основы эргономики. Учет антропометрических, физиологических, психологических, психо-физиологических и санитарно-гигиенических факторов при проектировании рабочего места человека-оператора. Формирование предметно-пространственной производственной среды. Требования к конструкции рабочего места. Классификация рабочих мест. Основы эстетизации предметно-пространственной производственной среды. <i>Цели, задачи и этапы эстетизации и гармонизации производственной среды.</i> Этапы конструирования промышленных объектов с учетом требований технической эстетики. Основы композиционных решений объектов. Категории композиции-тектоника и объемно-пространственная структура. Свойства и качества композиции. Роль цвета в эстетизации производственной среды.
Итого:		30	X	X	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	5	-	-	Характеристика вида деятельности проектировщика. Основные понятия проектирования.
2	2	5	-	-	Технологичность конструкции.
3	3	5	-	-	Показатели материалоемкости и жесткости конструкций.
4	4	5	-	-	Унификация и стандартизация элементов оборудования
5	5	3			Методы выбора материала деталей и предельных напряжений, допусков и посадок сопрягаемых деталей
6	6	3			Основы проектирования предметно-пространственной производственной среды.
Итого:		16	X	X	-

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО				
1	1-8	10			Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	подготовка к практическим занятиям
2	1-8	10			Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	подготовка к практическим занятиям

3	1-8	6		Подготовка к защите практических работ	подготовка к практическим занятиям
4	Экзамен	36		Подготовка к экзамену	Сдача экзамена
Итого:		62		X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.1	Практическая работа по разделам 1,2,3	10
1.2	Письменный опрос по разделам	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Практические работы по разделам 3,4,5	10
2.2	Письменный опрос по разделам	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Практическая работа по разделу 6,7,8	10
3.2	Итоговый письменный опрос по разделам	20
3.3	Поощрительные баллы	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.
- Программный комплекс «Saphir»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- 1 Microsoft Windows;
- 2 Microsoft Office Professional Plus;
- 3 Zoom (свободно-распространяемое ПО);
- 4 Skype (свободно-распространяемое ПО).

9.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Компьютерный класс (персональные компьютеры)	проектор, экран, плазменная панель

10. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, занятиям.

1. Ильиных В.Н. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Расчет и конструирование бурового оборудования» для студентов всех форм обучения специальности 130602.65 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» 2012

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Расчет и конструирование нефтегазопромыслового оборудования».

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	<i>знать</i> : нормативно-техническую документацию, регламентирующую осуществление технологических процессов (З1)	<i>Не знает</i> нормативно-техническую документацию,	<i>Демонстрирует отдельные знания</i> нормативно-технической документации	<i>Демонстрирует достаточные знания</i> разработки нормативно-технической документации	<i>Демонстрирует исчерпывающие знания по технологиям</i>
	<i>уметь</i> : разрабатывать нормативно-техническую документацию (У1)	<i>Не умеет анализировать</i> нормативно-техническую документацию	<i>Умеет анализировать</i> нормативно-техническую документацию	<i>Умеет анализировать</i> нормативно-техническую документацию	<i>В совершенстве умеет анализировать</i> нормативно-техническую документацию
	<i>владеть</i> : разработкой и ведением нормативно-технической документации (В1)	<i>Не владеет навыками</i> разработки нормативно-технической документации,	<i>Владеет навыком</i> разработки нормативно-технической документации	<i>Хорошо владеет навыком</i> разработки нормативно-технической документации	<i>В совершенстве владеет</i> навыками разработки нормативно-технической документации

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Расчет и конструирование нефтегазопромыслового оборудования».

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Автор	Наименование	Год	Ко-во экз.	Вид занятия						%
				лекции	семинары	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовые работы (проекты)	Самостоятельная работа	
Основная литература										
Перевощиков С.И.	Конструкции центробежных насосов (общие сведения): Учебное пособие /С.Т.Перевощиков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 228 с.	2013	50	+	-	-	+	-	+	100
В. В. Петрухин, Н. И. Петрухина, С. В. Петрухин	Расчеты машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа : учебное пособие для студентов специальности 130602 "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов"– Тюмень: ТюмГНГУ.- 150 с.	2008	100	+	-	-	+	-	+	100
Методические указания										
Ильиных В.Н.	Методические указания для практических занятий по дисциплине «Расчет и конструирование бурового оборудования» для студентов всех форм обучения специальности 130602.65 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»	2012	45	+	-	-	+	-	+	100

Руководитель образовательной программы



А..Л. Пимнев

Директор БИК _____

Д.Х. Кайокова

« 30 » 08 2021 г.

М.П.

Сотеевский *А.В. Сотеевский*



