МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.09 «Конструирование и расчет машин и оборудования нефтегазовых промыслов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.В.01.09 «Конструирование и расчет машин и оборудования нефтегазовых промыслов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Н.Г Кац
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.Б. Коныгин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
		ОПК-5.2 Использует стандарты, нормы и правила при проектировании и эксплуатации производственных объектов	Владеть стандартами, нормами и правилами при проектировании и эксплуатации производственных объектов
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-1.1 Применяет актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ	Уметь Применять актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
		ПК-1.2 Проектирует отдельные узлы и аппараты для нефтегазовой промышленности	Уметь Проектировать отдельные узлы и аппараты для нефтегазовой промышленности
		ПК-1.3 Знает основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли	Знать основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли
		ПК-1.5 Знает основные законы и принципы расчета процессов и аппаратов нефтегазовой отрасли	Знать основные законы и принципы расчета процессов и аппаратов нефтегазовой отрасли

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-5	Инженерная и компьютерная графика; Конструирование и расчет сосудов и аппаратов нефтегазовых промыслов, работающих под давлением	Специальные вопросы конструирования и расчета оборудования	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Приводы нефтепромыслового оборудования
ПК-1	Компьютерное моделирование нефтегазового оборудования; Конструирование и расчет сосудов и аппаратов нефтегазовых промыслов, работающих под давлением; Опытно-конструкторские работы и патентоведение в области нефтегазового оборудования; Производственная практика: проектно-технологическая практика; Техника и технология бурения нефтегазовых скважин; Техника и технология добычи нефти и газа; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика	Оборудование для воздействия на пласт; Производственная практика: проектно-технологическая практика; Техника и технология бурения нефтегазовых скважин; Техника и технология добычи нефти и газа; Техника и технология сбора и подготовки нефти и газа	Менеджмент и маркетинг; Основы предпринимательской деятельности; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Экономика и управление производством; Экономика предприятий нефтегазовой отрасли

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме	9 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	24 / 8	8 / 8	16
Лекции	8 / 8	8 / 8	0
Лабораторные работы	4	0	4
Практические занятия	12	0	12
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	1	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	142	27	115
подготовка к лекциям	135	27	108
подготовка к экзамену	7	0	7

Контроль	9	0	9
Итого: час	180	36	144
Итого: з.е.	5	1	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Методы расчёта оборудования на прочность	4	4	6	27	41
2	конструирование	4	0	6	115	125
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	8	4	12	142	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
3	Методы расчёта оборудования на прочность	лекция 1	Тема 1. Методология и стадийность проектирования Термины и определения Процедурная модель проектирования Виды и стадии разработки изделий и состав технической документации	2
4	Методы расчёта оборудования на прочность	лекция 2	Тема 5. Методы расчёта статической прочности деталей Прочность при статическом нагружении Вероятность разрушения при статическом нагружении	2
			Итого за семестр:	**4**
9 семестр				
1	конструирование	лекция 3	Тема 5. Методы расчёта статической прочности деталей Прочность при статическом нагружении Вероятность разрушения при статическом нагружении	2

2	конструирование	лекция 4	Тема 6. Расчёт усталостной прочности деталей Общие положения Основные характеристики циклов нагружения и предел усталости Обобщённые коэффициенты снижения усталостной прочности	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
9 семестр				
1	Методы расчёта оборудования на прочность	лабораторная работа 1	Изучение напряжений и деформаций в эллиптическом днище. Теоретический расчет напряжений в эллиптическом днище. Измерение напряжений и деформаций в эллиптическом днище с помощью тензостанции. Отчет о работе.	2
2	Методы расчёта оборудования на прочность	лабораторная работа 1	Изучение напряжений и деформаций в эллиптическом днище. Теоретический расчет напряжений в эллиптическом днище. Измерение напряжений и деформаций в эллиптическом днище с помощью тензостанции. Отчет о работе.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
9 семестр				
1	Методы расчёта оборудования на прочность	занятие 1	Выбор конструкции скважины и компоновки бурильной колонны. Расчёт диаметров долот и обсадных колонн. Расчёт веса обсадных колонн. Выбор компоновки бурильной колонны и расчёт её веса. Знакомство с различными методиками расчёта максимальной грузоподъёмности буровой установки. Ознакомление с ГОСТ 16293-89. Выбор класса буровой установки.	2

2	Методы расчёта оборудования на прочность	занятие 2	Выбор (обоснование) класса буровой установки. Обоснование параметров талевой системы. Обоснование параметров ротора и вертлюга. Обоснование параметров буровой лебёдки. Обоснование параметров бурового насоса.	2
3	Методы расчёта оборудования на прочность	занятие 3	Методы расчёта статической прочности деталей Примеры расчёта на статическую прочность деталей при изгибе (ось талевого блока). Расчёт на статическую прочность при кручении вала. Расчёт на статическую прочность при растяжении–сжатии. Устойчивость при сжатии.	2
4	конструирование	занятие 4	Расчет усталостной прочности деталей. Расчёт усталостной прочности деталей при стационарном нагружении (растяжение-сжатие) на примере расчёта штока бурового насоса: расчёт действующих нагрузок; расчёт асимметрии цикла нагружения; определение влияния концентраторов напряжения, масштабного и других факторов, влияющих на усталостную прочность детали; выполнение расчёта усталостной прочности штока насоса.	2
5	конструирование	занятие 5	Расчет усталостной прочности деталей. Расчёт усталостной прочности деталей при стационарном нагружении (кручение) на примере расчёта вала электроцентробежного насоса: расчёт действующих нагрузок; расчёт асимметрии цикла нагружения; определение влияния концентраторов напряжения, масштабного и других факторов, влияющих на усталостную прочность детали; выполнение расчёта усталостной прочности штока насоса.	2
6	конструирование	занятие 6	Расчёт подшипников талевой системы при нестационарном нагружении (продолжение). Расчёт динамической грузоподъёмности подшипника. Подбор подшипников для оси талевого блока, в нескольких вариантах.	2
			Итого за семестр:	**12**
			Итого:	**12**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			

Методы расчёта оборудования на прочность	самостоятельная работа	Самостоятельное изучение материала по разделу 1. Термины и определения. Процедурная модель проектирования. Виды и стадии разработки изделий и состав технической документации. Моральный износ машин. Приёмы и методы поиска технических решений.	27
		Итого за семестр:	**27**
9 семестр			
конструирование	самостоятельное изучение материала	Прочность при статическом нагружении. Вероятность разрушения при статическом нагружении. Основные характеристики циклов нагружения и предел усталости. Обобщённые коэффициенты снижения усталостной прочности. Симметричный цикл нагружения. Асимметричный цикл нагружения. Чувствительность материала к асимметрии цикла нагружения. Расчёты на выносливость при нестационарном нагружении. Последовательность выполнения расчётов усталостной прочности деталей. Вычисление ресурса для различных уровней надежности. Расчет долговечности подшипников шкивов талевой системы	115
		Итого за семестр:	**115**
		Итого:	**142**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Выбор и расчет оборудования для добычи нефти: учебное пособие / Снарев А.И., Инфра-Инженерия: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||86582	Электронный ресурс
2	Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа: учебное пособие / Снарев А.И., Инфра-Инженерия: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||13545	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Снарев, А.И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти и газа : учеб. пособие / А. И. Снарев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 204 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	Россия (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	EDI и стандарт передачи данных EDIFACT (ПЭПИ)	http://www.editrans.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Microsoft Developer Network (на русском)	https://msdn.microsoft.com/ru-ru/ -	Ресурсы открытого доступа
3	MS Project 2010 – Система управления проектами № 1 [Электронный ресурс]. - Видеозапись курса по MS Project 2010	www.microsoftproject.ru/articles.phtml	Ресурсы открытого доступа
4	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов;

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

Практические занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся:

в аудитории № 109б/1 «Машины и аппараты химических производств», оснащенной следующим необходимым оборудованием:

Тензостанция МС-212;

Установка для исследования напряжений и деформаций в емкости;

Установка для исследования напряжений и деформаций в аппарате колонного типа.

Установка для исследования напряжения в модели теплообменного аппарата жесткого типа.

Самостоятельная работа

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- ресурсы НТБ СамГТУ;

- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На

практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.09 «Конструирование и расчет машин и оборудования нефтегазовых промыслов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.09 «Конструирование и расчет машин и оборудования нефтегазовых промыслов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
		ОПК-5.2 Использует стандарты, нормы и правила при проектировании и эксплуатации производственных объектов	Владеть стандартами, нормами и правилами при проектировании и эксплуатации производственных объектов
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-1.1 Применяет актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ	Уметь Применять актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
		ПК-1.2 Проектирует отдельные узлы и аппараты для нефтегазовой промышленности	Уметь Проектировать отдельные узлы и аппараты для нефтегазовой промышленности
		ПК-1.3 Знает основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли	Знать основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли
		ПК-1.5 Знает основные законы и принципы расчета процессов и аппаратов нефтегазовой отрасли	Знать основные законы и принципы расчета процессов и аппаратов нефтегазовой отрасли

Оценочные средства

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ПК-10, ПК-11.

Перечень компетенций и планируемые результаты обучения (дескрипторы): знания – З, умения – У, владения - В, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы (ОПОП), представлены в разделе 1 Рабочей программы дисциплины (таблица 1) в соответствии с матрицей компетенций и картами компетенций ОПОП (Приложения 1-4 к ОПОП).

Основными этапами формирования указанных компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий.

Таблица 1

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Техника и технология бурения нефтегазовых скважин

№ п/п	Раздел дисциплины	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)	Оценочные средства
1	Технология бурения скважин	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	Контрольные работы, Экзамен
2	Бурильная и обсадная колонны. Буровой инструмент.	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	Контрольные работы, курсовой проект, Экзамен
3	Развитие производства установок глубокого бурения в России.	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	Курсовой проект, Экзамен
4	Органоструктура и классификация буровых установок.	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	Курсовой проект, Экзамен
5	Конструкция узлов и механизмов буровых установок	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	Контрольные работы, курсовой проект, Экзамен
6	Конструкции и параметры буровых установок.	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II	Контрольные работы, Экзамен

		В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	
7	Выбор параметров узлов бурового оборудования	З1 (ПК-10) –II У1 (ПК-10) –II В1 (ПК-10) –II З1 (ПК-11) –II У1 (ПК-11) –II В1 (ПК-11) –II	Контрольные работы, Экзамен

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Карты компетенций в составе ОПОП 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", профиль "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" (Приложение 1 к ОПОП) включают:

- описание этапов и уровней освоения компетенции;
- характеристику планируемых результатов обучения для каждого этапа и уровня освоения компетенции и показателей их проявления (дескрипторов): владений, умений, знаний (с соответствующей индексацией);
- шкалу оценивания результатов обучения (владений, умений, знаний) с описанием критериев оценивания.

Результаты обучения по дисциплине «*Техника и технология бурения нефтегазовых скважин*» направления подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", профиль "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Вопросы для составления экзаменационных билетов

1. Методология и стадийность проектирования. Содержание процедур проектирования
2. Методология и стадийность проектирования. *Определение цели проектирования*.
3. Методология и стадийность проектирования. *Определение потребности* в создании нового объекта
4. Методология и стадийность проектирования. *Определение основных признаков* разрабатываемого объекта
5. Методология и стадийность проектирования. *Принятие решений* – выбор лучшего варианта. *Анализ принятого решения*
6. Методы разработки новых машин. Разделение изделий по виду потребления
7. Методы разработки новых машин. Разделение изделий по составу и сложности
8. Исходный документ для проектирования изделий.
9. Состав технического задания и требования к нему.
10. Охарактеризуйте техническое предложение. Состав документа и требования к нему.
11. Охарактеризуйте эскизный проект. Состав документа и требования к нему.
12. Охарактеризуйте технический проект. Состав документа и требования к нему.
13. Рабочая документация на опытный образец или опытную партию. На какой стадии проектирования разрабатывается данный документ и его состав?
14. Состав технической документации на изделие.
15. Основные факторы, предопределяющие необходимость создания новых образцов машин.
16. В чём заключается моральный износ машин?
17. Приёмы и методы поиска технических решений
18. Выбор конструкции скважины
19. Выбор компоновки бурильной колонны
20. Выбор (обоснование) класса буровой установки.
21. Причины приведения оборудования в нерабочее состояние.
22. В каких случаях детали рассчитывают на статическую прочность?
23. При расчете на статическую прочность бурового оборудования какую нагрузку принимают в качестве исходной расчетной?
24. Наиболее распространенный метод расчета на статическую прочность.
25. Теории прочности. Их применение для расчётов различных конструкций.
26. Расчет деталей из хрупких материалов
27. Нормативные коэффициенты запаса прочности или долговечности
28. Вероятность разрушения при статическом нагружении
29. Расчёт усталостной прочности деталей. Концентраторы напряжений.
30. Основные характеристики циклов нагружения и предел усталости.
31. Обобщённые коэффициенты снижения усталостной прочности.
32. Определение запаса усталостной прочности детали.
33. Порядок расчёта усталостной прочности при не стационарном нагружении.
34. Расчёт подшипников талевой системы
35. Что подразумевается под долговечностью (ресурсом) подшипника качения?
36. Что является основой для расчета долговечности подшипника?
37. Классификация сталей нефтегазового сортамента по содержанию углерода.
38. Классификация сталей нефтегазового сортамента по суммарному содержанию легирующих элементов.

39. Классификация сталей нефтегазового сортамента по качеству.
40. Способы производства стали
41. Маркировка сталей
42. Основные положения по выбору сталей для бурового оборудования.
43. Что такое физическая свариваемость и технологическая свариваемость?
44. Группы свариваемости сталей
45. Сопротивляемость образованию горячих трещин, холодных трещин, трещин повторного нагрева
46. Особенности сварки сталей разных структурных классов
47. Для решения каких задач осуществляется оценка уровня качества продукции?
48. Этапы оценки уровня качества
49. Номенклатура показателей качества продукции
50. Единичные показатели
51. Комплексные показатели качества
52. Методы оценки технического уровня и качества промышленной продукции. Поясните дифференциальный метод оценки.
53. Методы оценки технического уровня и качества промышленной продукции. Поясните комплексный метод.

Примерные задания для контрольных работ

Пример задания на контрольную работу №1.

В соответствии с ГОСТ 16293-89 (см. таблицу) выбрать и рассчитать параметры буровой вышки заданного класса.

Пример задания на контрольную работу №2.

В соответствии с ГОСТ 16293-89 (см. таблицу) выбрать и рассчитать параметры привода буровой установки заданного класса.

Пример задания на контрольную работу №3.

В соответствии с ГОСТ 16293-89 (см. таблицу) выбрать и рассчитать параметры бурового насоса заданного класса.

Пример задания на контрольную работу №4.

В соответствии с ГОСТ 16293-89 (см. таблицу) выбрать конструктивную схему и рассчитать параметры буровой лебедки заданного класса.

Пример задания на контрольную работу №5.

В соответствии с ГОСТ 16293-89 (см. таблицу) выбрать и рассчитать параметры талевой системы заданного класса.

Параметры буровых установок для эксплуатационного и глубокого разведочного буре

Параметры	Класс буровых установок						
	1	2	3	4	5	6	7
Допускаемая нагрузка на крюке, кН	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200
Условный диапазон глубин бурения м	600-1250	1000-1600	1250-2000	1600-2500	2000-3200	2500-4000	3200-5000
Наибольшая оснастка талевой системы	4x5				5x6		6x
Диаметр талевого каната мм	22,25		22,25, 28	25,28	28,32		32,
Скорость подъема крюка при расхаживании обсадных колонн и ликвидации аварий, м/с	0,1 -0,2						
Скорость установившегося движения при подъеме незагруженного элеватора, м/с не менее	1,5						
Мощность на приводном (входном) валу подъемного агрегата, кВт	200-240	240-300	300-440	440-550	550-670	670-900	900-1100
Проходной диаметр стола ротора, мм	460; 560		320,7; 560	560		700	

Параметры	Класс буровых установок						
	1	2	3	4	5	6	7
Мощность на приводном валу ротора, кВт, не более	180		180-370	370			
Допускаемая статическая нагрузка на стол ротора, кН	2000		3200				40
Момент, передаваемый столом ротора, кНм, не более	30		50				
Число основных буровых насосов, не менее	1		2				
Мощность привода бурового насоса, кВт	300, 375		475	475, 600,750			600,75
Наибольшее давление на выходе насоса (в манифольде), МПа	20;21	20	21;25	25;32		25; 32, 35	25;32
Номинальная длина свечи, м	18		18;25;27				25;2
Высота основания (отметка пола буровой), м, не менее	3	4	4,4;5,5		5;5,5	6	

* Допускаемая нагрузка на крюке определяется прочностью канатов в оснастке талевой системы Коэфф
каната при спуске обсадных колонн и ликвидации аварий должен быть не менее 2, а при СПО и бурени
Предельная глубина бурения указана для бурильных труб диаметром 114 мм и массой 1 м - 30 кг

Типовое задание на курсовую работу.

В соответствии с номером по порядку в списке группы определить вариант задания и значения исходных данных для расчёта по таблице №1.

Определить наработку подшипников талевой системы, подобрать подшипники, спроектировать ось секции шкивов талевой системы в нескольких вариантах. Проверить полученные конструкции на статическую и усталостную прочность. Обосновать выбор окончательного варианта конструкции.

Таблица №1

Варианты заданий

№	Фамилия студента	Параметры кривой проходки		Глубина скважины	Компоновка низа		Плотность пром. жидк.	Цикл бурения скважины
		A	m	L (м)	$G_{кн}$ (кН)	$L_{кн}$ (м)	$\rho_ж$ (кг/м^3)	(год)
1		560	0,6	2500	200	150	1300	0,10
2				3000	150	110	1300	0,15
3				3500	200	150	1200	0,20
4				4000	150	110	1200	0,25
5				4500	200	150	1300	0,30
6				5000	150	110	1300	0,35
7				5500	200	150	1200	0,40
8				6000	150	110	1200	0,45
9				6500	200	150	1300	0,5
10		500	0,64	2500	150	110	1300	0,10
11				3000	200	150	1200	0,15
12				3500	150	110	1200	0,20
13				4000	200	150	1300	0,25
14				4500	150	110	1300	0,30
15				5000	200	150	1200	0,35
16				5500	150	110	1200	0,40
17				6000	200	150	1300	0,45
18				6500	150	110	1300	0,5
19		700	0,55	2500	200	150	1200	0,10
20				3000	150	110	1200	0,15
21				3500	200	150	1300	0,20
22				4000	150	110	1300	0,25
23				4500	200	150	1200	0,30
24				5000	150	110	1200	0,35
25				5500	200	150	1300	0,40
26				6000	150	110	1300	0,45
27				6500	200	150	1200	0,5

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра _____МОНХП_____
(сокращенное наименование кафедры)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине _«Конструирование и расчет машин и оборудования нефтегазовых промыслов»___
(наименование дисциплины)

Специальность (направление)15.03.02 Факультет _____ИНГТ_____ Семестр___8___
(шифр) (наименование факультета) (номер)

1. Теории прочности. Их применение для расчётов различных конструкций.
2. Расчет деталей из хрупких материалов.

Составитель:
_____Крючков Д.А.
«____» _____20___года

Заведующий кафедрой
_____Ибатуллин И.Д.
«____» _____20___года

Тесты по компетенциям

Дисциплина: Б1.В.01.09 «Конструирование и расчет машин и оборудования нефтегазовых промыслов»

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр
ПК-1 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, контролировать выполнение требований нормативно-технической документации				
1.	Закон Гука справедлив для: 1. Зоны упругих деформаций 2. Зоны пластических деформаций 3. Для обеих зон	1	1) Методы и методология проектирования	8
2.	Условия применения теплообменников жесткого типа: 1. Максимальный перепад температур потоков 50 гр.ц. 2. Температурные напряжения меньше допускаемых 3. Суммарное напряжение от давления и температуры в корпусе и трубах меньше допускаемых	3	2) Выбор параметров оборудования в соответствии с технологией процесса	8
3.	Отбортовка в днищах делается для: 1. Удобства приварки днища к корпусу 2. Уменьшения напряжения в сварном шве 3. Равномерного распределения напряжений	2	3) Методы расчёта оборудования на прочность	8
4.	Нагрузку от веса аппарата прикладывают: 1. Горизонтально 2. Вертикально	2	3) Методы расчёта оборудования на прочность	8
5.	Явление, сопровождающиеся следующими внешними признаками (шум, вибрация, удары): 1. кавитация 2. коррозия 3. эрозия 4. миграция	1	4) Конструирование машин и оборудования	8

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложения 1-4 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедур текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Экзамен	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости
2	Курсовой проект	шестой семестр, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, рабочая книжка преподавателя, электронная система учета успеваемости
3	Контрольная работа	систематически, 2 раза в семестр, письменно	экспертный	зачтено /не зачтено	Рабочая книжка преподавателя

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: по пятибалльной шкале.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается

критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка
5	5
4	4
3	3
2 и 1	2, Незачет
5, 4, 3	Зачет

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» или «зачет» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.