

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов  
(СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является знакомство студентов с ролью нефтегазовой промышленности в развитии цивилизации; с историей нефтегазового дела; с техникой и технологией добычи, подготовки и переработки нефти.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о строении земной коры, способах образования месторождений жидких и газообразных полезных ископаемых, способов добычи нефти и газа;
- формирование умений выбора технологических процессов и оборудования для бурения скважин, для добычи и подготовки нефти;
- формирование навыков организации профилактических осмотров машин и оборудования для бурения скважин, для добычи и подготовки нефти.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Нефть и газ; способы добычи нефти и газа; технологические процессы и оборудование для бурения скважин; технологические процессы и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа; профилактические осмотры машин и оборудования для бурения скважин; профилактические осмотры машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа; перспективные ресурсо- и энергосберегающие технологии в нефтегазовом производстве.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знать порядок выполнения ремонтных работ на нефтяных и газовых промыслах, регламенты по организации ремонтных служб на предприятии; основные правила по охране окружающей среды при проведении ремонтных работ на нефтепромыслах; правила сдачи машин и агрегатов нефтепромысла в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; порядок оформления документации по ремонтным работам на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации основной номенклатуры машин и оборудования, применяемого для бурения скважин, добычи и подготовки нефти при различных условиях залегания полезного ископаемого; требования нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной безопасности.	Знает нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования и сооружений технологической установки; правила по охране труда при проведении ремонтных работ; организацию и технологию ремонтных работ; правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования; требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Уметь разрабатывать материалы и документы, обеспечивающие качество добычи, бурения и подготовки нефти и газа, а также соответствие всем утвержденным требованиям безопасности, условиям эксплуатации, хранения и	Умеет составлять паспорта на технологическое оборудование, спецификации на запасные части и другую техническую документацию; планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		транспортировки жидких и газообразных полезных ископаемых; проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов нефтепромыслов; проводить согласование планов и графиков	оборудования; проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов; проводить согласование планов и графиков	
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеть навыками формирования технической документации на машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов; выявления причин выхода из строя узлов и деталей погружного оборудования, оборудования устья скважины, нефтепромыслового оборудования и бурового оборудования.	Владеет навыками формирования паспортов на технологическое оборудование, спецификаций на запасные части и другой технической документации; анализ причин выхода из строя технологического оборудования	Индивидуальное задание
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знать нормативно-техническую информацию, которая регламентирует производственно-хозяйственную деятельность нефтегазовых промыслов; технологические регламенты и технологические схемы установок штанговой скважиной добычи, электропогружных насосных установок, буровых установок.	Знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объекта; технологические регламенты установок; технологические схемы установок;	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Уметь составлять графики профилактических осмотров и технического обслуживания машин и оборудования для бурения скважин, для добычи и подготовки	Умеет осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования; составлять графики проверок технологического оборудования на	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>нефти; уметь анализировать возможные причины отказа оборудования, составлять графики планово-предупредительного ремонта, технического обслуживания, капитального ремонта, с целью повышения надежности оборудование нефтегазовых промыслов; уметь осуществлять качество технологии выполнения как всего комплекса монтажных работ, так и отдельных слесарных, такелажных, сборочных и контрольных операций работ.</p>	<p>технологических объектах; эффективно использовать оборудование технологического объекта; анализировать причины отказа работы технологического оборудования, разрабатывать план мероприятий по их предупреждению</p>	
ПК-2.1	ИД-ЗПК-2.1	<p>Владеть навыками организации контроля за эксплуатационным параметрами машин и оборудования для бурения скважин, для добычи и подготовки нефти и газа; работы с руководством по эксплуатации оборудования с целью выявления характерных причин его отказа, разработки мероприятий повышения надежности нефтегазодобывающих машин; обеспечение подготовки технической документации на оборудование технологических объектов нефтепромыслов.</p>	<p>Владеет навыками обеспечения выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом; предупреждения и устранения нарушений хода производственного процесса, связанных с эксплуатацией технологического оборудования; обеспечение подготовки технической документации на оборудование технологических объектов</p>	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	58	58	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	50	50	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Значение и этапы развития нефтегазового комплекса России	4	0	2	4
Тема 1. Значение и проблемы нефтегазового комплекса России. Введение. Роль нефти и газа в народном хозяйстве России. Нефтегазовая отрасль - основа экономики России и локомотив сопутствующих отраслей промышленности. Проблемы нефтегазового комплекса России: уменьшение разведанных запасов углеводородов, рост затрат на освоение новых месторождений, увеличение обводненности углеводородной продукции и снижение дебитов скважин, необходимость ввода в эксплуатацию залежей с трудно извлекаемыми запасами, необходимость применения новейших методов и технологий. Тема 2. Состояние оборудования в нефтегазовом комплексе России. Этапы развития нефтегазовой промышленности. Состояние оборудования в нефтегазовом комплексе и динамика его производства. Роль предприятий военно-промышленного комплекса в производстве нефтегазового оборудования.				
Образование месторождений нефти и газа	8	0	4	12
Тема 3. Происхождение и характеристики нефти. Происхождение нефти. Теории происхождения нефти. Физико-химические характеристики нефти. Фракции нефти. Тема 4. Происхождение и характеристики газа. Происхождение газа. Процессы, приводящие к образованию метана. Физико-химические характеристики газа. Тема 5. Месторождения нефти и газа. Образование месторождений нефти и газа. Условия залегания, типы месторождений углеводородов. Тема 6. Характеристика продуктивных пластов. Геолого-промысловая характеристика продуктивных пластов: гранулометрический состав, коллекторские свойства пластов, механические характеристики пластов, насыщенность пластов нефтью, газом и водой.				
Поисково-разведочные работы и бурение скважин	4	0	2	6
Тема 7. Поисковые и разведочные работы. Общие сведения о поисково-разведочных работах. Техника и технология поисков и разведки нефтегазовых месторождений. Этапы, стадии, изучаемые объекты и основные задачи при поисково-разведочных работах на нефть и газ. Методы поисков месторождений нефти и газа. Категории запасов углеводородов по степени				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
разведанности площадей. Перспективы поисков и разведки нефти и газа на территории России. Тема 8. Бурение нефтяных и газовых скважин на суше и на море. Бурение нефтяных и газовых скважин. Назначение и конструкции нефтяных скважин на суше и море. Способы бурения скважин. Выбор способа бурения скважин. Выбор оборудования для бурения скважин. Буровые установки, буровое оборудование и инструмент. Организация профилактических осмотров машин и оборудования для бурения скважин. Технические мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации бурового оборудования. Особенности бурения скважин на море.				
Этапы добычи нефти и газа. Оборудование при добыче нефти и газа	10	0	4	14
Тема 9. Разработка нефтяных и газовых месторождений Этапы добычи нефти и газа. Разработка нефтегазовых месторождений на суше. Силы, действующие в продуктивном пласте. Режимы работы залежей. Искусственные методы воздействия на продуктивные пласты и призабойную зону. Выбор технологических процессов и оборудования для увеличения притока нефти и газа к забоям скважин. Тема 10. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин. Эксплуатация нефтегазовых месторождений на суше. Способы эксплуатации скважин, применяемое оборудование. Техника и технология извлечения нефти и газа. Оборудование забоя скважин. Оборудование ствола скважин. Оборудование устья скважин. Выбор оборудования забоя скважины, ствола скважины, устья скважины. Технические мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования забоя скважины, оборудования ствола скважины, оборудования устья скважины. Организация профилактических осмотров машин и оборудования для добычи и подготовки нефти и газа. Тема 11. Подземный ремонт скважин. Инструмент и средства механизации для выполнения спуско-подъемных операций. Значение спуско-подъемных операций при текущем и капитальном ремонте скважин. Оборудование для подземного ремонта скважин: элеваторы, спайдеры, штропы, ключи ручные, средства механизации для спуско-подъемных				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>операций: трубные механические ключи, штанговые механические ключи, манипуляторы трубные и штанговые.</p> <p>Тема 12. Особенности разработки и эксплуатации морских нефтяных и газовых месторождений. Разработка и эксплуатация нефтегазовых месторождений на море. Морские нефтега-зовые сооружения. Строительство морских трубопроводов. Практическое занятие. Штанговые и бесштанговые насосные установки.</p> <p>Тема 13. Промысловые сбор и подготовка нефти и газа.</p> <p>Сбор и подготовка нефти и газа к транспорту. Системы промыслового сбора нефти, промысловое оборудование. Дегазация, обезвоживание, обессоливание и стабилизация нефти при промысловой подготовке. Установка комплексной подготовки нефти. Системы промыслового сбора природного газа, применяемое оборудование. Промысловая подготовка газа. Технические мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования промыслового сбора нефти и газа, оборудования для подготовки нефти и газа. Организация профилактических осмотров машин и оборудования для сбора и подготовки нефти и газа</p>				
Транспортирование нефти, нефтепродуктов и газа	2	0	2	2
<p>Тема 14. Способы и оборудование для транспортирования нефти, нефтепродуктов и газа. Системы трубопроводного транспорта нефти и газа. Способы транспортирования нефти, нефтепродуктов и газа. Область применения различных видов транспорта. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода. Оборудование магистральных нефте- проводов. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода. Газоперекачивающие агрегаты и аппараты для охлаждения газа.</p>				
Переработка нефти и газа	2	0	0	4
<p>Тема 15. Процессы и продукты переработки нефти и газа.</p> <p>Основные технологические процессы переработки нефти и газа. Продукты переработки нефти. Этапы и оборудование нефтепереработки. Типы нефтеперерабатывающих заводов. Исходное сырье и продукты переработки газов. Технологические процессы газоперерабатывающих заводов.</p>				
Рациональное использование нефти, газа и попутных вод нефтяных месторождений	2	0	2	2

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 16. Совершенствование процессов переработки нефтегазового сырья.  Рациональное использование нефтегазового сырья.  Глубокая переработка нефти.  Углубленная переработка газа с извлечением всех ценных компонентов. Рациональное использование попутных вод нефтяных месторождений.</p>				
Перспективные ресурсе- и энергосберегающие технологии и экология в нефтегазовом производстве	4	0	2	6
<p>Тема 17. Совершенствование технологий и оборудования на добывающих и перерабатывающих предприятиях.  Перспективные ресурсе- и энергосберегающие технологии в нефтегазовом производстве. Экономия топлива на тепловых станциях за счет усовершенствования котельного, турбинного и вспомогательного оборудования. Повышение энергетической эффективности газотранспортной системы путем увеличения коэффициента полезного действия (КПД) газо- перекачивающих агрегатов и комплексного использования расходуемого ими топлива. Сокращение потерь попутного нефтяного газа и снижение потерь нефти при ее транспортировке и хранении. Снижение затрат на нефтеперерабатывающих предприятиях.</p> <p>Тема 18. Экологические проблемы при добыче и переработке нефти и газа.  Заключение. Экологическая характеристика современных нефтегазовых технологий.  Воздействие разработки нефтяных и газовых месторождений на окружающую и геологическую среду. Основные понятия и категории экологической безопасности. Основные экологические проблемы при разведке, обустройстве и эксплуатации месторождений. Основные загрязнители почвы, воды и атмосферы в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли. Общие принципы анализа экологических рисков при оценке экологической безопасности нефтяных и газовых объектов. Особенности сохранения окружающей среды и рационального использования ресурсов для Арктических территорий.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	36	0	18	50
ИТОГО по дисциплине	36	0	18	50

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Физико-химические характеристики нефти
2	Механические и коллекторские свойства пластов
3	Поиск и разведка нефти и газа
4	Бурение скважин
5	Оборудование скважин
6	Штанговые и бесштанговые насосные установки
7	Оборудование для подземного ремонта скважин
8	Сбор и подготовка нефти на промыслах
9	Итоговое занятие по практическим занятиям

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Коршак А. А. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2001.	40
2	Молчанов А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для вузов / А. Г. Молчанов. - Москва: Альянс, 2010.	59
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для вузов / Л. П. Мстиславская. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2016.	5
2	Рыбин А. А., Шишлянников Д. И., Воробель С. В. Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов : учебное пособие для вузов в 3 ч. Пермь : ПНИПУ, 2018.	10
3	Серета Н. Г. Основы нефтяного и газового дела : учебник для вузов / Н. Г. Серета, В. М. Муравьев. - Москва: Альянс, 2017.	16
4	Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа : учебное пособие / Г.З. Ибрагимов [и др.]. - М.: Изд-во МГОУ, 2005.	15
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал / Роснефть; Зарубежнефть; Татнефть; Башнефть; Российский межотраслевой научно-технический комплекс Нефтеотдача; Научно-техническое общество нефтяников и газовиков им. И.М. Губкина; Сургутнефтегаз; Гипротюменнефтегаз; НижневартовскНИПИнефть; Тюменский нефтяной научный центр. - Москва: Нефт. хоз-во, 1920 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ Р 51365-2009 Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Оборудование устья скважины и фонтанное устьевое оборудование. Общие технические требования	1
2	ГОСТ Р 53709-2009 Скважины нефтяные и газовые. Геофизические исследования и работы в скважинах. Общие требования	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. - Томск: Томский политехнический университет, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks84027">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks84027</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Карпов К. А. Строительство нефтяных и газовых скважин / Карпов К. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-125439">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-125439</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Коршак А. А. Основы нефтегазового дела : учебник для вузов / А.А. Коршак, А.М. Шаммазов. - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6054">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6054</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»  
Приложение к рабочей программе дисциплины**

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.02 Технологические машины и оборудование
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
<b>Квалификация выпускника:</b>	«бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Горная электромеханика
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 2	<b>Семестр:</b> 3
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен:	3 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 8 учебных раздела. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Итоговый
	ИЗ	ПЗ	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>3.1</b> Знать нормативно-техническую информацию, которая регламентирует производственно-хозяйственную деятельность нефтегазовых промыслов; технологические регламенты и технологические схемы установок штанговой скважиной добычи, электропогружных насосных установок, буровых установок.	ТВ		ТВ
<b>3.2</b> Знать порядок выполнения ремонтных работ на нефтяных и газовых промыслах, регламенты по организации ремонтных служб на предприятии; основные правила по охране окружающей среды при проведении ремонтных работ на нефтепромыслах; правила сдачи машин и агрегатов нефтепромысла в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; порядок оформления документации по ремонтным работам на предприятии; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации основной номенклатуры машин и оборудования, применяемого для бурения скважин, добычи и подготовки нефти при различных условиях залегания полезного ископаемого;	ТВ		ТВ

требования нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной безопасности.			
<b>Освоенные умения</b>			
<b>У.1</b> Уметь разрабатывать материалы и документы, обеспечивающие качество добычи, бурения и подготовки нефти и газа, а также соответствие всем утвержденным требованиям безопасности, условиям эксплуатации, хранения и транспортировки жидких и газообразных полезных ископаемых; проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов нефтепромыслов; проводить согласование планов и графиков	ОПЗ	КР	ПЗ
<b>У.2</b> Уметь составлять графики профилактических осмотров и технического обслуживания машин и оборудования для бурения скважин, для добычи и подготовки нефти; уметь анализировать возможные причины отказа оборудования, составлять графики планово-предупредительного ремонта, технического обслуживания, капитального ремонта, с целью повышения надежности оборудования нефтегазовых промыслов; уметь осуществлять качество технологии выполнения как всего комплекса монтажных работ, так и отдельных слесарных, такелажных, сборочных и контрольных операций работ.	ОПЗ	КР	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>			
<b>В.1</b> Владеть навыками организации контроля за эксплуатационными параметрами машин и оборудования для бурения скважин, для добычи и подготовки нефти и газа; работы с руководством по эксплуатации оборудования с целью выявления характерных причин его отказа, разработки мероприятий повышения надежности нефтегазодобывающих машин; обеспечение подготовки технической документации на оборудование технологических объектов нефтепромыслов.	ИЗ		ИЗ
<b>В.2</b> Владеть навыками формирования технической документации на машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов; выявления причин выхода их строя узлов и деталей погружного оборудования, оборудования устья скважины, нефтепромыслового оборудования и бурового оборудования.	ИЗ		ИЗ

*ОПЗ – отчет по практическому заданию; ИЗ – индивидуальное задание*

*ПЗ – практическое задание; ТВ – теоретический вопрос; КР – контрольная работа*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ

предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме выполнения индивидуального задания, защиты отчетов по практическим работам и выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, и усвоенных умений (табл. 1.1) проводится в форме выполнения контрольной работы.

#### **2.2.1. Защита практических работ**

Всего запланировано 9 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита отчета по практическим работам проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины. Первая КР по модулям 1, 2, 3, 4 «Значение и этапы развития нефтегазового комплекса России», «Образование месторождений нефти и газа», «Поисково-разведочные работы и бурение скважин» и «Этапы добычи нефти и газа. Оборудование при добыче нефти и газа», вторая КР – по модулям 5, 6, 7, 8 «Транспортирование нефти, нефтепродуктов и газа», «Переработка нефти и газа», «Рациональное использование нефти, газа и попутных вод нефтяных месторождений», «Перспективные ресурсе- и энергосберегающие

технологии и экология в нефтегазовом производстве».

**Типовые задания первой КР:**

1. Описать известные теории происхождения нефти.
2. Привести условия органического образования нефти.
3. Перечислить проницаемые и непроницаемые породы в образовании месторождений нефти и газа.
4. Перечислить различные типы месторождений нефти и газа.

**Типовые задания второй КР:**

1. Перечислить основные технологические процессы переработки нефти и газа.
2. Сформулировать способы и предложения по сокращению потерь попутного нефтяного газа и снижению потерь нефти на всех этапах добычи, транспорта, хранения и переработки.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов практических заданий, их защита и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам (приложение 1). Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и индивидуальные задания (ИЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

**2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основные этапы развития нефтегазовой промышленности.
2. Теории происхождения нефти.
3. Физико-химические характеристики газа.
4. Методы поисков месторождений нефти и газа.
5. Оборудование ствола скважин.
6. Способы транспортирования нефти, нефтепродуктов и газа.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Подобрать этапы и стадии работ при поисково-разведочных работах на нефть и газ определенных условий залегания месторождений.
2. Оценить причины отказа оборудования исходя из условий его работы и режима эксплуатации.
3. Составить график профилактических осмотров машин и оборудования для

бурения скважин.

### **Типовые индивидуальные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Подобрать номенклатуру оборудования для бурения скважины в заданных горно-геологических условиях и залегании полезного ископаемого.

2. Составить технологическую цепочку глубокой переработки нефти.

3. Составить план проекта по разработке нефтяного или газового месторождения при заданных горно-геологических условиях и залегании полезного ископаемого.

#### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГАОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Дисциплина**  
Введение в направление  
**Кафедра**  
Горная электромеханика

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Оборудование устья скважин.
2. Оценить причины отказа оборудования исходя из условий его работы и режима эксплуатации.
3. Составить технологическую цепочку промышленной переработки нефти

Составитель:  
Старший преподаватель  
каф. ГЭМ  
Согласовано:  
Зав. каф. ГЭМ:

\_\_\_\_\_ А.А. Иванченко  
(подпись)  
\_\_\_\_\_ Г.Д. Трифанов  
(подпись)

« 01 » сентября 20\_\_ г.