

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 23 » января 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Современные проблемы науки и производства в области  
оборудования нефтяных и газовых промыслов  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование направления)

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

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Знакомство магистрантов с ролью науки на предприятиях нефтегазовой отрасли, с новыми решениями технических задач в нефтегазовом комплексе, с современными проблемами науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов. Формирование знаний о научных и производственных проблемах в области оборудования нефтяных и газовых промыслов. Формирование знаний о методиках сбора данных по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; умения интерпретировать информацию по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов с использованием современных информационных технологий.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

-современные проблемы науки в области оборудования нефтяных промыслов;  
- современные проблемы науки в области оборудования газовых промыслов;  
-современные проблемы производства в области оборудования нефтяных промыслов;  
- современные проблемы производства в области оборудования газовых промыслов.

### 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
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знать: современные проблемы науки в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; современные проблемы производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; методические и нормативные материалы по изучению состояния науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов.	Знает принципы работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемого оборудования	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	<p>Уметь:</p> <p>интерпретировать информацию по проблемам науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; обрабатывать данные по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; оценивать значение методических и нормативных материалов по изучению проблем науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов для научно-исследовательских организаций и промышленных предприятий; использовать методические и нормативные материалы по проблемам науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов для специалистов научно-исследовательских организаций в промышленности.</p>	<p>Умеет применять методический аппарат и технологии конструирования оборудования отрасли; применять методики расчётов параметров проектируемого оборудования; использовать имеющиеся базы данных при проектировании и конструировании агрегатов, машин и оборудования;</p>	Экзамен
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	<p>Владеть: навыками работы с современной научно-технической литературы и другими источниками научно-технической информации; навыками анализа данных по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов с использованием современных информационных</p>	<p>Владеет навыками анализа предыдущего конструкторского опыта по разработке и эксплуатации оборудования отрасли; разработки документации в соответствии с требованиями нормативной документации для технических предложений на агрегаты, узлы, системы и комплексы оборудования отрасли</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		технологий; навыками разработки методических и нормативных материалов по изучению состояния науки и производства в области оборудования на конкретном нефтяном или газовом промысле.		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	48	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	96	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 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	СРС
2-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
Современные проблемы науки в области оборудования нефтяных и газовых промыслов	4	0	18	48
<p>Тема 1. Современные проблемы науки в области оборудования для бурения вертикальных скважин на промыслах.</p> <p>Тема 2. Современные проблемы науки в области оборудования для бурения наклонных скважин и скважин с горизонтальным окончанием.</p> <p>Тема 3. Современные проблемы науки в области оборудования для разработки нефтяных месторождений.</p> <p>Тема 4. Современные проблемы науки в области оборудования для поддержания пластового давления.</p> <p>Тема 5. Современные проблемы науки в области оборудования для увеличения проницаемости призабойной зоны.</p> <p>Тема 6. Современные проблемы науки в области оборудования для добычи нефти.</p> <p>Тема 7. Современные проблемы науки в области оборудования для сбора и подготовки нефти.</p> <p>Тема 8. Современные проблемы науки в области оборудования для добычи газа.</p> <p>Тема 9. Современные проблемы науки в области оборудования для сбора и промышленной подготовки газа.</p>				
Современные проблемы производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов	4	0	18	48
<p>Тема 10. Современные проблемы производства в области оборудования для бурения вертикальных скважин на промыслах.</p> <p>Тема 11. Современные проблемы производства в области оборудования для бурения наклонных скважин и скважин с горизонтальным окончанием. Оборудование для бурения наклонных скважин и скважин с горизонтальным окончанием.</p> <p>Тема 12. Современные проблемы производства в области оборудования для разработки нефтяных месторождений.</p> <p>Выбор горизонтов, сетки скважин, установление режима работы нефтяных и нагнетательных скважин.</p> <p>Выбор основных (базисных) и возвратных горизонтов и определение сроков их ввода в разработку. Равномерное размещение эксплуатационных и нагнетательных скважин или рядами по всей площади. Влияние геологического строения залежи, коллекторских свойств пласта и вязкости нефти на расстояние между скважинами и рядами скважин. Зависимость темпов отбора нефти от дебита нефтяных скважин, количества и качества исследовательских работ.</p>				

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>Разработка и создание оборудования для теплового воздействия на пласт при разработке высоко вязких нефтей и битумов.</p> <p>Увеличение энергетической эффективности оборудования путем применения оборудования, работающего в номинальных (расчетных) режимах.</p> <p>Сбор данных по производственным проблемам в области оборудования для сбора и промысловой подготовки газа. Обработка данных по производственным проблемам в области оборудования для сбора и промысловой подготовки газа с использованием современных информационных технологий. Интерпретация данных по производственным проблемам в области оборудования для разработки нефтяных месторождений с использованием современных информационных технологий. Методические и нормативные материалы по изучению состояния производства в области оборудования для разработки нефтяных месторождений.</p> <p>Тема 13. Современные проблемы производства в области оборудования для поддержания пластового давления. го давления.</p> <p>Тема 14. Современные проблемы производства в области оборудования для увеличения проницаемости призабойной зоны.</p> <p>Тема 15 Современные проблемы производства в области оборудования для добычи нефти. Проблемы обновления нефтепромыслового оборудования, устаревших станков-качалок.</p> <p>Тема 16 Современные проблемы производства в области оборудования для сбора и подготовки нефти.</p> <p>Тема 17. Современные проблемы производства в области оборудования для добычи газа.</p> <p>Тема 18. Современные проблемы производства в области оборудования для сбора и промысловой подготовки газа.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	8	0	36	96
ИТОГО по дисциплине	8	0	36	96

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сбор, обработка и интерпретация данных по научным проблемам в области оборудования для бурения вертикальных скважин на промыслах с использованием современных информационных технологий. Методические и нормативные материалы по изучению состояния науки в области оборудования для бурения вертикальных скважин на промыслах.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Инженерное и технико-технологическое сопровождение бурения наклонно-направленных и горизонтальных скважин различных конструкций с использованием системы телеметрии с гидравлическим каналом связи, с проведением гамма - каротажа в процессе бурения в реальном времени. Телесистемы обеспечения контроля направления в процессе бурения. Программные комплексы для получения высокоточных данных о пространственном расположении скважины. Пакет программ «Наклонно направленное бурение».
3	Обоснование схемы размещения эксплуатационных скважин. Выбор горизонтов, сетки скважин, установление режима работы нефтяных и нагнетательных скважин. Зависимость темпов отбора нефти от дебита нефтяных скважин, количества и качества исследовательских работ. Разработка расчетных математических моделей для выбора оборудования для добычи нефти
4	Сбор, обработка и интерпретация данных по научным проблемам в области оборудования для поддержания пластового давления с использованием современных информационных технологий. Методические и нормативные материалы по изучению состояния науки в области оборудования для поддержания пластового давления.
5	Современные проблемы науки в области оборудования для увеличения проницаемости призабойной зоны. Создание и выбор сталей и конструкционных материалов с учетом всего перечня факторов, влияющих на прочность, износостойкость и коррозионную стойкость рабочих поверхностей оборудования для увеличения проницаемости призабойной зоны
6	Оборудование скважин при различных способах добычи нефти. Оборудование ствола, забоя и устья скважины. Современные проблемы науки в области оборудования для добычи нефти.
7	Проблемы науки при подготовке нефти: увеличение глубины обезвоживания и обессоливания, значительное снижение удельных затрат, увеличение надежности эксплуатации оборудования, саморегулирующие режимы нефтеобработки, снижение металлоемкости и стоимости оборудования. Наиболее острая проблема при механизированной добыче нефти-проблема образования асфальтеносмолопарафиновых отложений (ССПО) Оборудование, предупреждающее отложения АСПО – фуге-ровка насосно – компрессорных труб, применение ингибиторов отложений, использование постоянных магнитов, электронагревателей и микробиологические методы. Оборудование для удаления сформировавшихся отложений: растворители, устройства для пропарки насосно – компрессорных труб при ремонтах, применение механических скребков.
8	Методы проектирования разработки газовых месторождений. Научные проблемы при сжигании природного газа: увеличение содержания углекислого газа в атмосфере, возникновение парниково-го эффекта. Научные разработки, предупреждающие гидратообразования в газопроводах. Теоретическая и практическая разработка мероприятий и оборудования, предупреждающие открытые газовые фонтаны.
9	Современные проблемы науки в области оборудования для сбора и промысловой подготовки газа. Сбор, обработка и интерпретация данных по научным проблемам в области оборудования для сбора и промысловой подготовки газа с использованием современных информационных технологий. Методические и нормативные материалы по изучению состояния науки в области оборудования для сбора и промысловой подготовки газа
10	Современные проблемы производства в области оборудования для бурения вертикальных скважин на промыслах: применение авто-номных систем электроснабжения на базе выпускаемых дизель – ге-нераторов, разработка и создание бурильно – крановых и самоходных малогабаритных буровых установок, уменьшение габаритов буровых станков, создание диафрагменных насосов объемного действия, рассчитанных для работ с абразивными глинистыми растворами, Повы-шение надежности насосов путем уменьшения кавитационной эрозии элементов проточной части (наличие

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	растворенного кислорода), повышение надежности насосов путем уменьшения коррозионного износа элементов проточной части (наличие растворенного сероводорода), повышение надежности проточной части механического оборудования при воздействии абразивных частиц.
11	Состав оборудования телесистем с гидравлическим каналом свя-зи, передающего информацию с забоя посредством импульсов буро-вого раствора в бурильной колонне. Компоновка для бурения наклонных и горизонтальных скважин. Разработка и создание оборудования для измерения искривления скважины, оборудование инклинометрии
12	Современные проблемы производства в области оборудования для разработки нефтяных месторождений. Выбор горизонтов, сетки скважин, установление режима работы нефтяных и нагнетательных скважин. Выбор основных (базисных) и возвратных горизонтов и определение сроков их ввода в разработку. Равномерное размещение экс-плуатационных и нагнетательных скважин или рядами по всей площади. Влияние геологического строения залежи, коллекторских свойств пласта и вязкости нефти на расстояние между скважинами и рядами скважин. Зависимость темпов отбора нефти от дебита нефтя-ных скважин, количества и качества исследовательских работ
13	Современные проблемы производства в области оборудования для поддержания пластового давления. Проблемы оборудования для закачки воды в пласт. Закачка газа в пласт: закачка сухого газа, закачка воздуха, попе-ременная закачка воды и газа. Проблемы оборудования для закачки газа в пласт
14	Задачи производства для увеличения проницаемости призабойной зоны пласта. Химический метод – кислотная обработка пласта. Оборудование, применяемое при проведении кислотной обработки. Гидравлический разрыв пласта, технология и техника для гидрав-лического разрыва пласта.
15	Увеличение энергетической эффективности оборудования путем применения оборудования, работающего в номинальных (расчетных) режимах. Сбор, обработка и интерпретация данных по производственным проблемам в области оборудования для сбора и промысловой подго-товки газа с использованием современных информационных технологий. Методические и нормативные материалы по изучению состояния производства в области оборудования для добычи нефти
16	Оборудование нефтепромыслов, являющее основными источниками загрязнения окружающей среды: устья скважин и прискважинные участки, трубопроводная система сбора и транспорта добытой жидкости из пласта и закачки сточных вод в нагнетательные скважины, земляные амбары, шламонакопители и специальные площадки, в которые сбрасываются осадки с резервуаров и очистных со-оружений, резервуарные парки и дожимные сборные пункты. Особенности подготовки и оборудование для сернистых и высокосернистых нефтей.
17	Теоретическая и практическая разработка мероприятий и обору-дования, предупреждающие открытые газовые фонтаны. Газовое оборудование, обеспечивающее высокий уровень автома-тизации газового промысла. Проблема извлечения природного газа при низких давлениях, раз-работка и создание оборудования для извлечения природного газа при низких давлениях. Разработка и создание оборудования для извлечения сланцевого газа.
18	Задачи и проблемы промысловой подготовки газа, процессы и оборудование для промысловой подготовки газа. Предупреждение гидратообразования в газопроводах. Проблемы производства сжиженного газа, разработка и создание оборудования для производства сжиженного газа. Оборудование подготовки природного газа с удаленным управлением и автономным энергоснабжением.



## 5. Организационно-педагогические условия

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

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

### 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	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	Гребнев В. Д. Основы нефтегазопромыслового дела : учебное пособие / В. Д. Гребнев, Г. П. Хижняк, Д. А. Мартюшев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	51

2	Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для вузов / Л. П. Мстиславская. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2016.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал / Газпром. - Москва: Газоил-Пресс, 1956 - .	
2	Нефтегазовая вертикаль : аналитический журнал / Нефтегазовая вертикаль. - Москва: Изд. Никитин, 1996 - .	
3	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 - .	
4	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
5	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<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	Карпов К. А. Строительство нефтяных и газовых скважин / Карпов К. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-125439">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-125439</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Гребнев В. Д. Основы нефтегазопромыслового дела : учебное пособие / В. Д. Гребнев, Г. П. Хижняк, Д. А. Мартюшев. - П	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3591">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3591</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный 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>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Нефтепромышленное дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недр-Эстерна; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser35348">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser35348</a>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	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; Сургут	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser35582">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser35582</a>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - .	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser64822">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUser64822</a>	локальная сеть; свободный 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)
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
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</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>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	пректор	1
Практическое занятие	компьютер	8

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

Описан в отдельном документе
------------------------------

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Современные проблемы науки и производства в области оборудования  
нефтяных и газовых промыслов»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 15.04.02 «Технологические машины и  
оборудование»

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

**Квалификация выпускника:** «Магистр»

**Выпускающая кафедра:** Горная электромеханика

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 2

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 2 семестр

Пермь 2020

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современные проблемы науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов» 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.

### 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно рабочей программе дисциплины (РПД) освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. 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 (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, подготовке к практическим занятиям, подготовке реферата и сдаче дифференцированного зачета.

Перечень контролируемых результатов обучения и виды контроля уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО	ОПР	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать современные проблемы науки в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; современные проблемы производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; методические и нормативные материалы по изучению состояния науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов	C1	ТО1		РКР1		ТВ
	C2	ТО2		РКР2		
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 интерпретировать информацию по проблемам науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; обрабатывать данные по научным и			ОПР1-ОПР5	РКР1		ПЗ

производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов; оценивать значение методических и нормативных материалов по изучению проблем науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов для научно-исследовательских организаций и промышленных предприятий						
У.2 использовать методические и нормативные материалы по проблемам науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов для специалистов научно-исследовательских организаций и промышленности			ОПР6-ОПР10	РКР2		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
В.1 владеть навыками работы с современной научно-технической литературой и другими источниками научно-технической информации			ОПР11-ОПР14			КЗ
В.2 навыками интерпретации данных по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов с использованием современных информационных технологий; навыками разработки методических и нормативных материалов по изучению состояния науки и производства в области оборудования на конкретном нефтяном или газовом промысле			ОПР15-ОПР18			КЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); РКР – рубежная контрольная работа; КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПР – отчет по практическим занятиям; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

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 практическим 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 собеседования или 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится, в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита отчета по практическим занятиям**

Всего запланировано 18 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в рабочей программе дисциплины РПД.

Защита практических занятий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

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

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Современные проблемы науки в области оборудования нефтяных и газовых промыслов», вторая КР – по модулю 2 «Современные проблемы науки в области оборудования газовых промыслов».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Типы профилей при бурении наклонно-направленных скважин и области применения различных профилей по глубине бурения, числу пластов сква-



жины, интенсивности искривления ствола скважины. Допустимые значения интенсивности искривления ствола скважины. Инклометрия – контроль положения ствола скважины в пространстве.

2. Задачи науки и производства для увеличения проницаемости призабойной зоны пласта. Современные проблемы науки в области оборудования для увеличения проницаемости призабойной зоны.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Выбор горизонтов, сетки скважин, установление режима работы нефтяных и нагнетательных скважин.

2. Особенности подготовки и оборудование для сернистых и высокосернистых нефтей.

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

Перечень типовых вопросов и практических заданий для проверки умений и владений представлен в приложении 1. *Перечень типовых вопросов и практических заданий*, который хранится на выпускающей кафедре в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов.

#### **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 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 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 про-

граммы.

### **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.

## Приложение 1.

### *Типовые вопросы и практические задания для проверки умений и владений*

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Современные проблемы науки в области оборудования нефтяных и газовых промыслов.
2. Современные проблемы производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов.
3. Методические и нормативные материалы по изучению состояния науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов.
4. т.д.

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

1. Оценить возможности интерпретации информации по проблемам науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов.
2. Обработать данные по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов;
3. Оценить значение методических и нормативных материалов по изучению проблем науки и производства в области оборудования нефтяных и газовых промыслов для конкретного нефтегазового предприятия.
4. т.д.

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

1. Составить план работы с каталогами, с исторической и современной научно-технической литературой для формирования новых знаний по изучению современных проблем науки и производства в области нефтегазового оборудования.
2. Разработать предложения по использованию Интернет - технологий и программно-технических средств для интерпретации данных по научным и производственным проблемам в области оборудования нефтяных и газовых промыслов.
3. Составить план проекта по разработке системы поиска методических и нормативных материалов по изучению состояния науки и производства в области оборудования на конкретном нефтяном или газовом промысле.
4. т.д.

### **Критерии оценки результатов экзамена**

*Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.*

*Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.*

**Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.**

**Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.**

## Приложение 2

### Пример билета для дифференцированного зачета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВПО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

15.04.02 «Технологические машины и оборудова-  
ние», Машины и оборудование нефтяных и газо-  
вых промыслов  
Кафедра «Горная электромеханика»  
Дисциплина «Современные проблемы науки и  
производства в области оборудования нефтяных и  
газовых промыслов»

#### БИЛЕТ № xxx

1. Современные проблемы науки в области оборудования для сбора и подготовки нефти. *(контроль знаний)*
2. Сбор данных по научным проблемам в области оборудования для сбора и подготовки нефти *(контроль знаний)*
3. Составить программу использования автоматизированных информационно – поисковых систем для поиска информации по изучению истории науки в области нефтегазового оборудования *(контроль умений и владений)*

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

М.С. Озорнин

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.Д. Трифанов