

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

« 20 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Монтаж и эксплуатация бурового оборудования
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: Технология бурения нефтяных и газовых скважин (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование системных знаний и представлений о составе комплекса машин и механизмов, установок для бурения нефтяных и газовых скважин, о методах монтажа и эксплуатации бурового оборудования с обеспечением соблюдения норм и правил промышленной безопасности, установленных для опасных производственных объектов. Приобретение способности самостоятельно использовать в практической деятельности знания и умения в данной и смежных областях знаний.

Задачи:

1. формирование знаний состава оборудования и основных параметров буровой установки, характера нагружения исполнительных машин, механизмов и сооружений БУ в процессе выполнения технологических операций при строительстве скважины; об основных требованиях к буровой установке в целом и к отдельным исполнительным машинам и механизмам в ее составе; принципиальных конструктивных решений, конструкций, кинематических и технологических связей между основными и вспомогательными исполнительными механизмами буровой установки при выполнении технологических операций, связанных с углублением скважины в соответствии с ее проектной конструкцией;
2. формирование умений выполнения расчетов по определению режимных параметров работы бурового оборудования, его выбору применительно к различным условиям строительства скважин; планирования и осуществления технологических операций по оптимизации режимов эксплуатации и обслуживанию бурового оборудования с изменением условий и характера выполняемых видов работ в процессе бурения скважин; оценки технического состояния исполнительных механизмов с позиций их соответствия технологическим параметрам операций, выполняемых на различных этапах строительства скважин;
3. формирование владений практическими навыками решения задач, связанных с выбором исполнительных машин, механизмов и буровой установки (БУ) в целом и их эксплуатацией, исходя из достижения оптимальных технико-экономических показателей использования бурового оборудования; основными правилами, методами и средствами монтажа бурового оборудования на точке бурения при строительстве нефтяных и газовых скважин.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- оборудование, машины и механизмы для вращения продоразрушающего инструмента в процессе углубления скважины, ремонта и реконструкции скважины;
- оборудование спуско-подъемного комплекса буровой установки (СПК БУ) для производства спуско-подъемных операций с колоннами бурильных и обсадных труб;
- оборудование насосно-циркуляционного комплекса буровой установки (НЦК БУ) для приготовления, химической обработки, очистки, дегазации, подогрева, охлаждения и подачи промывочной жидкости в скважину при выполнении технологических операций по ее углублению;
- оборудование для монтажа, демонтажа и транспортирования БУ и сооружений с точки на точку.

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-1.2	ИД-1ПК-1.2	<p>Знает классификацию основных типов установок, машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин;</p> <p>Знает условия эксплуатации бурового оборудования и основные требования, предъявляемые к буровому оборудованию.</p> <p>Знает состав комплекта технологического оборудования и инструмента буровой установки;</p> <p>Знает способы монтажа и транспортировки буровых установок, оборудование, используемое при транспортировке блоков буровой установки.</p>	<p>Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	<p>Умеет выполнять расчеты по определению режимных параметров работы бурового оборудования, его выбору применительно к различным условиям строительства скважин;</p> <p>Умеет планировать и осуществлять выполнение технологических операций по оптимизации режимов эксплуатации и обслуживанию бурового оборудования с изменением условий и характера выполняемых видов работ в процессе бурения скважин;</p> <p>Умеет проводить расчеты и обосновывать выбор буровой установки, исходя из целей и сроков ее использования в конкретных природно-климатических условиях.</p>	<p>Умеет соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p>	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	<p>Владеет навыками обоснования выбора типомодели буровой установки в зависимости от конструкции скважины и параметров технологических жидкостей, используемых при ее бурении и креплении;</p> <p>Владеет навыками определения узлов и деталей для обслуживания и ремонта технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин.</p>	<p>Владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p>	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает нормативную	Знает основные понятия и	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>документацию по эксплуатации и обслуживанию бурового оборудования;</p> <p>Знает технологические регламенты на буровое оборудование;</p> <p>Знает основы оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин;</p> <p>Знает основные формы технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин</p>	<p>категории производственного менеджмента, основные этапы создания предприятием системы менеджмента качества (СМК) и состояние работ по ее реализации</p>	
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	<p>Умеет определять основные требования к техническим работам в соответствии с технологическим регламентом;</p> <p>Умеет оценивать техническое состояние исполнительных механизмов с позиций их соответствия технологическим параметрам операций, выполняемых на различных этапах строительства скважин;</p> <p>Умеет оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации</p>	<p>Умеет управлять документацией СМК и соблюдает права интеллектуальной собственности, организует работу по осуществлению авторского надзора при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых объектов, технологических процессов и систем</p>	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
		нефтегазопромыслового оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин		
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	<p>Владеет навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом;</p> <p>Владеет навыками оценки технического состояния исполнительных механизмов с позиций их соответствия технологическим параметрам операций, выполняемых на различных этапах строительства скважин;</p> <p>Владеет навыками оформления технологической и технической документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин.</p>	Владеет навыками оценки соответствия физических лиц и управления соответствующими подразделениями	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	52	52	
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	
9-й семестр				
Введение	1	0	0	1
Предмет дисциплины, ее значение, связь со смежными дисциплинами. Диалектическая взаимосвязь в развитии технологии и техники бурения глубоких скважин.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Состав комплекта оборудования буровой установки. Оборудование для вращения, спуска и подъема бурильных и обсадных колонн.	10	0	22	28
<p>Раздел 1. Состав комплекта оборудования буровой установки. Оборудование для вращения бурильной колонны. Тема 1. Общие сведения о буровом оборудовании</p> <p>Основные функции, выполняемые буровым оборудованием в процессе проводки скважины. Состав комплекта наземного технологического оборудования. Исполнительные машины и механизмы буровой установки, их связь в составе буровой установки. Буровая установка (определение). Требования, предъявляемые к буровым установкам, Классификация буровых установок по назначению. Нагрузки, воспринимаемые буровой установкой в процессе строительства скважины. Главный и основные параметры буровой установки. Стандартизация и сертификация буровых установок.</p> <p>Тема 2. Комплекс оборудования для вращения бурильной колонны</p> <p>Роторы. Назначение роторов. Требования, предъявляемые к роторам. Конструктивная схема ротора, основные детали и их функции. Устройство роторов. Основные параметры ротора. Расчет мощности ротора.</p> <p>Вертлюги и напорные рукава. Назначение вертлюгов. Требования, предъявляемые к вертлюгам. Конструктивная схема и устройство вертлюгов. Основные параметры вертлюга. Особенности эксплуатации вертлюгов.</p> <p>Верхний привод в буровых установках. Назначение и состав верхнего привода. Основные параметры и конструктивная схема. Правила монтажа и эксплуатации верхнего привода.</p> <p>Раздел 2. Оборудование спуско-подъемного комплекса буровой установки</p> <p>Тема 3. Спуско-подъемный комплекс буровых установок (СПК)</p> <p>Назначение, состав и условия работы СПК. Кинематическая схема главного подъема буровой установки. Усилия, действующие в элементах СПК. Скорость подъема и спуска крюка при выполнении СПО.</p> <p>Талевая система буровой установки. Назначение, кинематическая и конструктивная схемы. Нагрузки в элементах талевой системы. Схемы и кратность оснастки талевой системы. Расчет усилий в элементах талевой системы применительно к технологическим условиям выполнения СПО</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>(выбор и расчет кратности и схемы оснастки). Кронблочки (КБ), талевые блоки (ТБ), крюкоблоки (ККБ), механизм перепуска и крепления талевого каната (МПК), их назначение, предъявляемые к ним требования, конструктивные схемы и конструкции. Устройство КБ, ТБ, ККБ, МПК. Особенности расчета усилий в рабочих элементах при выполнении СПО. Правила и нормы монтажа-демонтажа КБ, ТБ, ККБ, МПК. Основные правила эксплуатации и технического обслуживания элементов талевой системы.</p> <p>Талевые канаты. Назначение, требования, конструктивные особенности талевых канатов. Выбор и расчет талевых канатов с учетом влияния режима нагружения на их долговечность. Выбор метода отработки (эксплуатации) талевого каната. Эксплуатация талевого каната (контроль состояния каната, критерии отбраковки талевого каната).</p> <p>Тема 4. Буровые лебедки</p> <p>Назначение буровых лебедок. Требования, предъявляемые к буровым лебедкам.</p> <p>Кинематические структуры передачи мощности на подъемный вал буровой лебедки, их использование в отечественных и зарубежных конструкциях.</p> <p>Кинематические и конструктивные схемы буровых лебедок. Устройство буровых лебедок. Основные параметры буровых лебедок. Согласование параметров буровой лебедки с технологическими условиями выполнения СПО при бурении скважин.</p> <p>Расчет мощности буровой лебедки. Подъемная характеристика буровой лебедки и ее расчет.</p> <p>Тормозные устройства буровых лебедок, их классификация. Основной (простой ленточный) тормоз. Назначение, устройство, условия работы основного тормоза. Материалы для изготовления элементов основного тормоза. Механический и тепловой расчеты основного тормоза, исходя из режима нагружения и обеспечения его долговечности при выполнении СПО. Основные правила монтажа и эксплуатации основного тормоза.</p> <p>Вспомогательные тормоза буровых лебедок. Назначение, принцип действия. Устройство вспомогательных тормозов. Основные правила монтажа и эксплуатации вспомогательного тормоза буровой лебедки.</p>				
Модуль 2. Насосно-циркуляционный комплекс буровых установок	3	0	6	14
Раздел 3. Оборудование насосно-циркуляционного комплекса буровых установок. Тема 5. Насосно-циркуляционный комплекс буровых установок				

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>(НЦК)</p> <p>Назначение, состав, условия работы агрегатов и устройств НЦК.</p> <p>Буровые насосы. Назначение и требования, предъявляемые к буровым насосам высокого давления установок глубокого бурения.</p> <p>Поршневые насосы в буровых установках. Основные параметры и характеристики насосов. Режимы работы насосов, исходя из особенностей технологического процесса циркуляции раствора при бурении скважин. Способы регулирования подачи буровых насосов. Основы расчета основных параметров работы буровых насосов.</p> <p>Оборудование всасывающей и нагнетательной линий бурового насоса (компенсаторы, предохранительные клапаны, пусковые задвижки, подпорные насосы).</p> <p>Тема 6. Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов</p> <p>Назначение, состав, классификация и условия работы оборудования для приготовления и очистки буровых растворов. Принципы действия и устройство оборудования для приготовления и обработки буровых растворов.</p> <p>Оборудование для очистки, дегазации, подогрева и охлаждения бурового раствора.</p> <p>Назначение, состав, классификация, принципы действия и устройство агрегатов и приспособлений.</p> <p>Технические характеристики и возможности.</p> <p>Основы расчета и выбора оборудования для приготовления и очистки бурового раствора.</p>				
Модуль 3. Буровые сооружения, транспортирование и монтаж оборудования на скважине	3	0	8	8
<p>Раздел 4. Буровые сооружения и монтаж буровых установок.</p> <p>Тема 7. Буровые сооружения</p> <p>Виды и назначение сооружений в составе буровой установки. Нагрузки, действующие на буровые сооружения, их сочетания. Статическая грузоподъемность буровых сооружений.</p> <p>Буровые вышки. Назначение, требования, классификация. Устройство буровых вышек и их элементов (типы решеток, конструкции ног, площадок, лестниц и др.). Материалы для изготовления элементов буровых вышек. Основные параметры вышек, их выбор и расчет.</p> <p>Фундаменты и основания буровых установок.</p> <p>Назначение, классификация, основные параметры, устройство фундаментов и оснований.</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>Эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к фундаментам и основаниям буровых установок. Материалы для изготовления оснований. Основания буровых установок для кустового бурения. Коэффициент экономичности основания. Основы расчета фундаментов под буровую вышку и исполнительные агрегаты, машины и механизмы буровой установки.</p> <p>Тема 8. Монтаж и транспортирование буровых установок</p> <p>Методы монтажа буровых установок (индивидуальный, блочный индустриальный), их сущность и сравнительный анализ. Специальные транспортные средства для перевозки буровых установок крупными блоками. Расчет количества транспортных средств и тяговых устройств с учетом особенностей дорожных условий. Монтаж и транспортирование буровых установок при кустовом бурении.</p>				
Заключение	1	0	0	1
<p>Основы технического обслуживания буровых установок.</p> <p>Организационные формы технического обслуживания. Планово-предупредительный ремонт и техническое обслуживание бурового оборудования. Виды технического обслуживания, состав работ при техническом обслуживании. Планирование и учет технического обслуживания.</p>				
ИТОГО по 9-му семестру	18	0	36	52
ИТОГО по дисциплине	18	0	36	52

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Принципы выбора бурового оборудования
2	Обоснование выбора противовыбросового оборудования
3	Механический расчет ленточного тормоза буровой лебедки
4	Тепловой расчет ленточного тормоза буровой лебедки
5	Расчет ресурса работы главной опоры вертлюга
6	Прочностной расчет талевого каната
7	Изучение кинематических схем буровой лебедки
8	Расчет несущей способности фундамента под буровую установку

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
9	Расчет талевой системы буровой установки

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
1. Основная литература		

1	Ганджумян Р. А., Калинин А. Г., Никитин Б. А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин : справочное пособие. Москва : Недра, 2000. 489 с.	26
2	Ганджумян Р. А., Калинин А. Г., Сердюк Н. И. Расчеты в бурении : учебное пособие для вузов справочное пособие. Москва : РГГРУ, 2007. 665 с.	24
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бержец Г. Н. Основы классификации и расчета параметров буровых установок. Москва : Недра, 1968. 256 с.	18
2	Булатов А. И., Проселков Ю. М., Шаманов С. А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов. Москва : Недра, 2003. 1007 с.	59
2.2. Периодические издания		
1	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал. Москва : Газоил-Пресс, 1956 - .	
2	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
3	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Нефт. хоз-во, 1920 - .	
4	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
5	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1993 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03. Офиц. изд. Москва : НТЦ Пром. безопасность, 2004. 305 с.	4
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Бабаян Э. В. Инженерные расчеты при бурении : учебно-практическое пособие / Бабаян Э. В., Черненко А. В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/lan80304	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Басарыгин Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2002.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2346	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Иогансен К. В. Спутник буровика : справочник / К. В. Иогансен. - Москва: Недра, 1990.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2079	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 11 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья.	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет – 15 шт. Парты, стол преподавателя, стулья	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая. Парты, стол преподавателя, стулья.	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
«Монтаж и эксплуатация бурового оборудования»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Выпускающая кафедра: Нефтегазовые технологии

Форма обучения: Очная

Курс: 5

Семестр: 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 9 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» 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. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на 3 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 по дисциплине «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» (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	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать классификацию основных типов установок, машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин		ТО1				ТВ
3.2 знать условия эксплуатации бурового оборудования и основные требования, предъявляемые к буровому оборудованию		ТО2				ТВ
3.3. знать состав комплекта технологического оборудования и инструмента буровой установки		ТО2				ТВ
3.4 знать способы монтажа и транспортировки буровых установок, оборудование, используемое при транспортировке блоков буровой установки		ТО3				ТВ
3.5 знать нормативную документацию по эксплуатации и обслуживанию бурового оборудования		ТО4				ТВ
3.6 знать технологические регламенты на буровое оборудование		ТО4				ТВ
3.7 знать основы оперативного контроля за техническим состоянием технологического		ТО2				ТВ

оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых сква						
3.8 знать основные формы технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин		ТО4				ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь выполнять расчеты по определению режимных параметров работы бурового оборудования, его выбору применительно к различным условиям строительства скважин				КР1		ПЗ
У.2 уметь планировать и осуществлять выполнение технологических операций по оптимизации режимов эксплуатации и обслуживанию бурового оборудования с изменением условий и характера выполняемых видов работ в процессе бурения скважин						ТВ
У.3 уметь проводить расчеты и обосновывать выбор буровой установки, исходя из целей и сроков её использования в конкретных природно-климатических условиях				КР2		ПЗ
У.4 уметь определять основные требования к техническим работам в соответствии с технологическим регламентом						ТВ
У.5 уметь оценивать техническое состояние исполнительных механизмов с позиций их соответствия технологическим параметрам операций, выполняемых на различных этапах строительства скважин						ТВ
У.6 уметь оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин						ТВ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками обоснования выбора типомодели буровой установки в зависимости от конструкции скважины и параметров технологических жидкостей, используемых при ее бурении и креплении				КР2		ПЗ
В.2 владеть навыками определения узлов и деталей для обслуживания и ремонта технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин						ТВ
В.3 владеть навыками выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом						ТВ
В.4 владеть навыками оценки технического состояния исполнительных механизмов с позиций их соответствия технологическим параметрам операций, выполняемых на различных этапах строительства скважин						ТВ
В.5 владеть навыками оформления технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин						ТВ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; 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 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 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 рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Лабораторные работы не запланированы.

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 «Состав комплекта оборудования буровой установки. Оборудование для вращения, спуска и подъема бурильных и обсадных колонн», вторая КР – по модулям 2 «Насосно-циркуляционный комплекс буровых установок» и 3 «Буровые сооружения, транспортирование и монтаж оборудования на скважине».

Типовые задания первой КР:

1. Определить ресурс работы основной опоры бурового ротора.
2. Определить ресурс работы основной опоры бурового вертлюга.

Типовые задания второй КР:

1. Произвести расчет требуемой мощности бурового ротора и обосновать выбор типомодели бурового ротора.
2. Произвести расчет требуемой грузоподъемности буровой установки и обосновать выбор типомодели буровой установки.

Типовые шкала 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 по практическим работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Требования, предъявляемые к буровым установкам.
2. Классификация буровых установок по назначению.
3. Основные параметры буровой установки и отдельных ее агрегатов.
4. Нагрузки, воспринимаемые буровой установкой в процессе строительства скважины

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Выполнить механический расчет простого ленточного тормоза.
2. Выполнить тепловой расчет простого ленточного тормоза.
3. Выполнить прочностной расчет бурового крюка.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Обосновать выбор типомодели буровой установки.
2. Обосновать оценку технического состояния исполнительных механизмов буровой установки.
3. Обосновать выбор противовыбросового оборудования для обустройства устья скважины.

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.