

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

« 09 » апреля \_\_\_\_\_ 2020 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Информационные технологии в бурении  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 21.04.01 Нефтегазовое дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Строительство нефтегазовых скважин в осложненных  
условиях  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование комплекса знаний и умений в области информационных технологий бурения скважин и освоение дисциплинарных компетенций по способам реализации достижений научно-технического прогресса, разработке и реализации проектов производственной деятельности.

Задачи:

1. Изучить программное обеспечение, используемое при строительстве нефтяных и газовых скважин.
2. Изучить научные основы, термины, понятия и методы работы в информационных средах, используемых при бурении скважин.
3. Сформировать навыки работы в программном обеспечении для бурения нефтяных и газовых скважин.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Информационные технологии и системы, используемые для проектирования и контроля бурения нефтяных и газовых скважин.

2. Методы, способы и приёмы формирования информационных технологий в системах управления бурения скважин.

### 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-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знать: - перечень необходимой проектно-технической документации для бурения скважин, технология бурения скважин, технические характеристики бурового оборудования и инструмента, контроль-измерительные приборы; - программное обеспечение для проектирования и контроля процесса бурения скважин.	Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программные продукты для составления и передачи отчётов;</li> <li>- оформлять служебную документацию с точным описанием признаков и видов возникающих осложнений при бурении скважины, действий буровой бригады и результатов ликвидации осложнений и аварий.</li> </ul>	<p>Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;</p>	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы в программных продуктах для бурения скважин;</li> <li>- контроля соблюдения буровыми подрядчиками и субподрядными организациями технической и проектной документации по бурению скважин на месторождениях;</li> <li>- консолидации информации, поступающей от супервайзеров со всех объектов бурения скважин;</li> <li>- сбора и предоставления заказчику отчетов по окончании бурения скважин на месторождениях.</li> </ul>	<p>Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	Защита лабораторной работы

### 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:	74	74	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)	72	72	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	106	106	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

### 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
3-й семестр				
Введение.	0	2	0	4
Современные информационные технологии при строительстве нефтяных и газовых скважин. Программное обеспечение для проектирования и контроля процесса бурения скважин: программный комплекс «Инженерные расчёты строительства скважин» (разработчик ООО «Бурсофтпроект»), программное обеспечение компании Landmark и др.				
Модуль 1. Применение информационных технологий для проектирования процессов бурения скважин.	0	40	0	60
Проектирование процессов бурение в современном программном обеспечении: построение профилей различного назначения скважин; контроль пересечения скважин в кусте. Разработка и проектирование сетки скважин. Выбор технологических средств строительства и освоения скважин. Проведение инженерных расчётов.				

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 2. Применение информационных технологий для контроля, анализа и прогнозирования процессов бурения.	0	28	0	38
Контроль процессов бурения при помощи современного ПО. Составление суточных рапортов по бурению скважин. Разработка плана бурения на несколько дней в различных условиях. Контроль расхода оборудования и химических реагентов в процессе бурения. Контроль проводки скважины по заданному профилю. Использование различных компоновок низа бурильных труб.				
Заключение.	0	2	0	4
Подведение итогов по изучению дисциплины.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	72	0	106
ИТОГО по дисциплине	0	72	0	106

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Основы работы в современном ПО. Инженерные расчеты строительства скважин, создание скважин, проектирование профиля, расчёт кольматантов.
2	Основы ведения суточных рапортов в современном ПО. Ввод данных, формирование отчёта за сутки.
3	Ведение суточных рапортов в современном ПО. Создание скважины.
4	Ведение суточных рапортов в современном ПО, ввод проектных данных: параметры-подрядчики, профиль скважины, продуктивный пласт.
5	Ведение суточных рапортов в современном ПО: расход химреагентов и материалов, этапы строительства «глубина-день», обсадные колонны, параметры бурового раствора, компоновки низа бурильной колонны с описанием технологических операций.
6	Ведение суточных рапортов в современном ПО: ввод фактических данных долота-гидравлические забойные двигатели, замеры инклинометрии, оборудование отчистки.
7	Ведение суточных рапортов в современном ПО: обсадные колонны, параметры бурового раствора, продуктивный пласт, рейсы компоновки низа бурильной колонны-режим бурения, этапы строительства глубина-день.
8	Планирование бурения на современном ПО.
9	Анализ устойчивости стволов запланированных скважин, и корректировка прогнозов затрат при реализации планов на современном ПО.
10	Проектирование геометрии стволов скважин для обеспечения максимального контакта с наиболее продуктивными зонами коллектора.
11	Разработка планов заканчивания и предотвращения аварийных ситуаций на длительную перспективу при помощи современного ПО.
12	Диагностика возникающих в процессе бурения проблем и реализация возможных решений на основе прошлого опыта при помощи современного ПО.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

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.

### 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 лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лабораторных занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов.

## 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	Басарыгин Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков : учебник для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2001.	67
2	Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин / А. С. Повалихин [и др.]. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2011.	5
3	Лайонз У. Формулы и расчёты для бурения, добычи и капитального ремонта скважин : пер. с англ. / У. Лайонз, Т. Картер, Н. Д. Лапейруз. - Москва: Премиум Инжиниринг, 2013.	2
4	Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебник для вузов / В. В. Нескоромных. - Москва Красноярск: ИНФРА-М, Изд-во СФУ, 2015.	5
5	Серета Н. Г. Спутник нефтяника и газовика : справочник / Н. Г. Серета, В. А. Сахаров, А. Н. Тимашев. - Москва: Альянс, 2016.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Заливин В. Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ : учебное пособие / В. Г. Заливин, А. Г. Вахромеев. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.	3

2	Нескоромных В. В. Бурение скважин : учебное пособие для вузов / В. В. Нескоромных. - Москва Красноярск: ИНФРА-М, Изд-во СФУ, 2018.	4
3	Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009.	49
4	Технология бурения горизонтальных скважин : учебное пособие / Л. М. Левинсон [и др.]. - Уфа: Монография, 2019.	2
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Бурение & нефть : специализированный журнал / Бурнефть. - Москва: Бурнефть, 2000 - .	
2	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело / Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Горно-нефтяной факультет; Под ред. В. И. Галкина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011 - .	
3	Геология и геофизика : научный журнал / Российская академия наук. Сибирское отделение. - Новосибирск: Гео, 1960 - .	
4	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
5	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
6	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 - .	
7	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>		
1	Булатов А. И. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин : терминологический словарь-справочник / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - М.: Недра, 2007.	5
2	Положение о порядке разработки (проектирования), допуска к испытаниям, изготовлению и выдачи разрешений на применение нового бурового, нефтегазопромыслового, геологоразведочного оборудования, оборудования для магистрального трубопроводного транспорта и технологических процессов : РД 08-343-00 / Федеральный горный и промышленный надзор России. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2001.	1
3	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : ПБ 08-624-03. - СПб: ДЕАН, 2005.	4
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		

1	Долгих Л. Н. Расчёты крепления нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	17
2	Кукьян А. А. Реконструкция и восстановление скважин : учебное пособие / А. А. Кукьян, А. А. Мелехин, В. М. Плотников. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	15
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Басарыгин Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2002.	44
2	Бурение наклонных и горизонтальных скважин : справочник / А. Г. Калинин [и др.]. - Москва: Недра, 1997.	7
3	Геонавигация скважин : учебное пособие для вузов / В. В. Кульчицкий [и др.]. - Москва: МАКС Пресс, 2008.	2
4	Ежов И. В. Бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин : учебное пособие для средних специальных учебных заведений / И. В. Ежов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009.	8
5	Т. 1 / С. Л. Юртаев. - Санкт-Петербург: , Профессионал, 2011. - (Практический справочник бурового мастера : справочное руководство для мастеров по бурению, освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин : в 2 т.; Т. 1).	2
6	Т. 2 / Сост. С.Л. Юртаев. - Санкт-Петербург: , Профессионал, 2011. - (Практический справочник бурового мастера : справочное руководство для мастеров по бурению, освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин : в 2 т.; Т.2).	2

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Долгих Л. Н. Бурение и освоение скважин / Л. Н. Долгих. - Пермь: Издательство ПГТУ, 2008.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4496">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4496</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Заливин В. Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ : учебное пособие / Заливин В. Г., Вахромеев А. Г. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-108651">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/IanRU-LAN-BOOK-108651</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib7047">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib7047</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Долгих Л. Н. Расчёты крепления нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Л. Н. Долгих. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2692">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2692</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Кукьян А. А. Реконструкция и восстановление скважин : учебное пособие / А. А. Кукьян, А. А. Мелехин, В. М. Плотников. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3774">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3774</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Середа Н. Г. Спутник нефтяника и газовика : справочник / Н. Г. Середа, В. А. Сахаров, А. Н. Тимашев. - Москва: Недра, 1986.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3208">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3208</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Басарыгин Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебное пособие для вузов / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. - Москва: Недра, 2002.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2346">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2346</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Бурение наклонных и горизонтальных скважин : справочник / А. Г. Калинин [и др.]. - Москва: Недра, 1997.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6151">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6151</a>	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	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Adobe Photoshop CS3 Russian ( ПНИПУ 2008 г.)
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . ( ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ABAQUS ( Лиц. 44UPSTUCLUS)

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	MS Project (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022 )
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

#### **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	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
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 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>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет.	16
Лабораторная работа	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа-проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая	1

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

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