

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

« 02 » апреля 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Управление процессами промышленной подготовки скважинной  
продукции  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 288 (8)  
(часы (ЗЕ))

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

**Направленность:** Технология разработки интеллектуальных месторождений  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование системных знаний и умений решения научно-технических и практических задач при проектировании, эксплуатации, совершенствовании и управлении процессами промышленной подготовки нефти, попутного нефтяного газа и подтоварной (сточной) воды на нефтяных, газонефтяных и нефтегазовых месторождениях.

Задачи:

1. Изучить физические и физико-химические процессы при промышленной подготовке продукции нефтедобывающих скважин.
2. Сформировать умения решения научно-технических и практических задач в области технологий подготовки скважинной продукции на промыслах.
3. Сформировать навыки проектирования, эксплуатации и совершенствования технологических процессов промышленной подготовки скважинной продукции.
4. Освоить методы и сформировать навыки контроля и управления процессами подготовки скважинной продукции в промысловых условиях.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Технологические объекты в составе систем сбора и подготовки скважинной продукции на промыслах в связи с их мониторингом и управлением технологическими процессами.

### 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-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знать: - состав объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции; - принципы работы технологического оборудования; - методы и способы контроля технологических режимов; - средства управления работой отдельных элементов системы.	Знает технологическое оборудование, используемое в нефтегазовой отрасли, принцип его работы и методы контроля его работы и методику управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Уметь: -оценивать состояние эксплуатации объектов в системе сбора и подготовки скважинкой продукции по технологическим показателям; - выявлять признаки нарушения технологических режимов работы; - предупреждать аварийно-опасные отключения; - определять показатели эффективности работы объектов.	Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом и определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли.	Курсовой проект
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеть: - методами анализа технологических процессов с целью их оптимизации и принятия решений по их эффективному управлению.	Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-3.5	ИД-1ПК-3.5	Знать: - способы управления технологическими процессами на объектах системы промышленного сбора и подготовки скважинной продукции.	Знает особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики.	Экзамен
ПК-3.5	ИД-2ПК-3.5	Уметь: - оценивать результаты применения физико-химических и технологических средств повышения эффективности промышленной подготовки скважинкой продукции с учётом её состава и свойств; - оценивать технико-технологические показатели оборудования на отдельных объектах с выявлением факторов, осложняющих технологический процесс.	Умеет анализировать особенности управления технологическими процессами и производствами в нефтегазовом сегменте топливной энергетики и представлять последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др.	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.5	ИД-3ПК-3.5	Владеть: - навыками разработки технических предложений по совершенствованию процессов промысловой подготовки нефти, газа, технологической воды; - навыками проведения опытно-промышленных испытаний; - навыками разработки предложений по совершенствованию управлением технологическими процессами промысловой подготовки скважинной продукции.	Владеет навыками разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии и навыками участия в управлении технологическими комплексами.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знать: - принципы выбора оборудования и технологий для промысловой подготовки скважинкой продукции с учётом требований качества, надежности и стоимости, а также промышленной и экологической безопасности.	Знает принципы выбора оборудования и технологий с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также промышленной и экологической безопасности и пр.	Экзамен
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Уметь: - осуществлять поиск оптимальных решений при обосновании выбора технологий и оборудования для промысловой подготовки скважинкой продукции с учётом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Умеет осуществлять поиск оптимальных решений при обосновании выбора технологий и оборудования с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Курсовой проект
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	Владеть: - навыками постановки и проведения научно-исследовательских работ по моделированию процессов промысловой	Владеет навыками постановки и проведения НИР по моделированию процессов нефтегазового производства и основами проведения	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		подготовки скважинкой продукции; - основами проведения маркетинговых исследований в области промышленной подготовки скважинкой продукции.	маркетинговых исследований.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	108	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	34	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	72	72	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	144	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	288	

### 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				
Введение.	2	0	8	16
Продукция нефтедобывающих скважин. Нефть. Состав и свойства. ГОСТ-Р-51858-2002. Попутный нефтяной газ. Состав и свойства. Пластовая вода. Состав и свойства.				

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. Общая характеристика промысловых систем сбора и подготовки скважинной продукции.	4	0	4	8
Требования к товарной нефти. Требования к попутному нефтяному газу при его транспортировке по магистральным газопроводам. Требования к сточной воде, используемой в системах поддержания пластового давления.				
Модуль 2. Сепарация нефти на промысле.	8	0	24	48
Механизм и виды сепарации. Типы сепараторов. Вывод уравнения мольной концентрации компонентов в газовой и жидкой средах. Расчет распределения многокомпонентных углеводородных систем по фазам с использованием уравнения мольной концентрации компонентов. Эмпирический расчет сепарации. Технологический расчет гравитационных и инерционных сепараторов. Автоматизированные сепарационные установки.				
Модуль 3. Водонефтяные эмульсии.	8	0	8	12
Водонефтяные эмульсии, условия образования, общая характеристика. Эмульгаторы водонефтяной эмульсии. Стабилизация водонефтяной эмульсии. Роль неуглеводородных компонентов в нефти при образовании и стабилизации водонефтяной эмульсии. Разрушение водонефтяной эмульсии в системах сбора скважинной продукции. Трубная деэмульсация. Предварительное обезвоживание нефти. Установки предварительного обезвоживания.				
Модуль 4. Обезвоживание и обессоливание нефти на установках промысловой подготовки скважинной продукции.	6	0	24	48
Методы и технологии разрушения водонефтяной эмульсии. Деэмульгаторы. Термохимическое обезвоживание и обессоливание нефти. Технологические схемы установок промысловой подготовки скважинной продукции. Стабилизация нефти на установках промысловой подготовки скважинной продукции. Осложнения при подготовке нефти на установках промысловой подготовки скважинной продукции. Оборудование промежуточных слоев.				
Модуль 5. Подготовка сточной воды на установках промысловой подготовки скважинной продукции для системы поддержания пластового давления.	4	0	4	12
Мониторинг процесса промысловой подготовки скважинной продукции. Оптимизация технологического процесса. Управление технологическим процессом промысловой подготовки скважинной продукции как составная				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
часть системы управления разработкой и эксплуатацией нефтяных месторождений.				
Заключение	2	0	0	0
Подведение итогов изучения дисциплины.				
ИТОГО по 2-му семестру	34	0	72	144
ИТОГО по дисциплине	34	0	72	144

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчеты физико-химических свойств нефти, газа пластовой воды.
2	Определение мольного объема и массового состава компонентов в углеводородных системах.
3	Изучение вариантов технологических схем промыслового сбора и подготовки скважинной продукции.
4	Изучение конструкций гравитационных и гидроциклонных сепараторов.
5	Расчеты фазовых равновесий при сепарации нефти.
6	Технологический расчет гравитационных сепараторов.
7	Изучение вариантов технологических схем насосных станций.
8	Гидравлический расчет промысловых нефтепроводов.
9	Гидравлический расчет промысловых газопроводов.
10	Изучение технологических схем установок предварительного сброса воды.
11	Расчет процесса разделения фаз в отстойниках установок предварительного сброса воды.
12	Изучение технологических схем промысловых сборных пунктов.
13	Изучение технологических схем установок промысловой подготовки нефти.
14	Изучение показателей термоотстойников установок промысловой подготовки нефти.
15	Изучение конструктивных особенностей нагревателей (печей) в составе установок промысловой подготовки нефти.
16	Изучение блочных дозаторов реагента.
17	Изучение конструктивных особенностей электродегидраторов.
18	Изучение теплообменных технических устройств в составе установок промысловой подготовки нефти.

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование установки промышленной подготовки нефти.
2	Проектирование промышленной сепарационной установки 1-ой степени.
3	Проектирование дожимной насосной станции.
4	Проектирование промышленной установки предварительного сброса воды.

### 5. Организационно-педагогические условия

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

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

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

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.

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

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

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

#### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
-------	---	-------------------------------------



№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Альянс, 2014.	17
2	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Недра, 1979.	16
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Дунюшкин И. И. Разгазирование нефти, составы равновесных нефти и газа : учебное пособие / И. И. Дунюшкин. - Москва: Изд-во МИНХиГП, 1982.	1
2	Дунюшкин И. И. Расчеты физико-химических свойств пластовой и промысловой нефти и воды : учебное пособие для вузов / И. И. Дунюшкин, И. Т. Мищенко, Е. И. Елисеева. - М.: Нефть и газ, 2004.	20
3	Дунюшкин И. И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений : учебное пособие для вузов / И. И. Дунюшкин. - М.: Нефть и газ, 2006.	41
4	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды к транспорту : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Недра, 1972.	13
5	Лутошкин Г. С. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин, И. И. Дунюшкин. - М.: Альянс, 2007.	26
6	Лутошкин Г. С. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин, И. И. Дунюшкин. - Москва: Недра, 1985.	30
7	Нефтепромысловая химия. Осложнения в системе пласт-скважина-УППН : учебное пособие для вузов / В. Н. Глущенко [и др.]. - Москва: МАКС Пресс, 2008.	2
8	Тронов А. В. Технологические процессы и оборудование для подготовки нефтепромысловых вод / А. В. Тронов. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2002.	5
9	Тронов В. П. Промысловая подготовка нефти / В. П. Тронов. - Москва: Недра, 1977.	2
10	Тронов В. П. Промысловая подготовка нефти за рубежом / В. П. Тронов. - Москва: Недра, 1983.	3
11	Тронов В.П. Сепарация газа и сокращение потерь нефти / В.П.Тронов. - Казань: Фэн, 2002.	1
12	Тронов В.П. Системы нефтегазосбора и гидродинамика основных технологических процессов / В.П.Тронов. - Казань: Фэн, 2002.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1973 - .	
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, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
4	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
5	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 - .	
6	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Арнольд К. Е. Справочник по оборудованию для комплексной подготовки нефти. Промысловая подготовка углеводородов : пер. с англ. / К. Е. Арнольд, М. И. Стюарт. - Москва: Премиум Инжиниринг, 2011.	2
2	Арнольд К. Е. Справочник по оборудованию для комплексной подготовки нефти. Промысловая подготовка углеводородов : пер. с англ. / К. Е. Арнольд, М. И. Стюарт. - Москва: Премиум Инжиниринг, 2011.	2
3	Медведев В. Ф. Сбор и подготовка неустойчивых эмульсий на промыслах / В. Ф. Медведев. - Москва: Недра, 1987.	8
4	Справочник по нефтепромысловому оборудованию / Е. И. Бухаленко [и др.]. - Москва: Недра, 1983.	34
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Петрухин В. В. Справочник по газопромысловому оборудованию : учебно-практическое пособие / В. В. Петрухин, С. В. Петрухин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2010.	8

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Лутошкин Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды к транспорту : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин. - Москва: Недра, 1972.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3224">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3224</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Лутошкин Г. С. Сборник задач по сбору и подготовке нефти, газа и воды на промыслах : учебное пособие для вузов / Г. С. Лутошкин, И. И. Дунюшкин. - Москва: Недра, 1985.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2581">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2581</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Тронов В. П. Разрушение эмульсий при добыче нефти / В. П. Тронов. - Москва: Недра, 1974.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks106532">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks106532</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
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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ABAQUS ( Лиц. 44UPSTUCLUS)
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	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>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.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
Курсовой проект	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет.	15
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая.	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет.	15
Практическое занятие	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