

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

« 03 » апреля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Техническая эксплуатация оборудования для бурения скважин
(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 – приобретение студентами знаний об устройстве и комплектовании машин и механизмов бурового оборудования, необходимых при производстве монтажно-демонтажных работ в процессе строительства скважин.

Задачи:

1. Изучить методы расчёта надёжности и долговечности и уметь их использовать с учётом условий эксплуатации и режимов нагружения оборудования при бурении нефтяных и газовых скважин с учётом требований безопасности труда и охраны окружающей среды.
2. Изучить методы подбора специального оборудования с учётом параметров, условий и режимов бурения скважин.
3. Изучить методы корректировки оборудования для бурения скважин в условиях изменения параметров бурения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Оборудование, машины и механизмы для вращения продоразрушающего инструмента в процессе углубления скважины, ремонта и реконструкции скважины.
2. Оборудование спуско-подъёмного комплекса буровой установки (СПК БУ) для производства спуско-подъёмных операций с колоннами бурильных и обсадных труб.
3. 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.
4. 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-3.3	ИД-1ПК-3.3	Знать: - технику и технологию бурения нефтяных и газовых скважин; - методы и средства, применяемые для предупреждения и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин; - правила ответственного хранения бурового оборудования и материалов.	Знает преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического 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-3.3	ИД-2ПК-3.3	Уметь: - читать техническую документацию; - использовать показания КИП и данных геолого-технических исследований для оценки хода процесса бурения скважины в соответствии с проектными решениями; - анализировать и обобщать отчеты буровых супервайзеров.	Умеет интерпретировать результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям.	Курсовой проект
ПК-3.3	ИД-3ПК-3.3	Владеть: - навыками подготовки рекомендаций по совершенствованию технологического контроля с целью повышения качества, эффективности бурения скважин; - навыками координации действий супервайзеров при корректировке производственного процесса бурения скважин; - навыками информирования заказчика о допущенных нарушениях технологии ведения работ, нарушениях промышленной безопасности и экологии.	Владеет навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного (по заданию преподавателя).	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знать: - основные виды машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин; - основные виды технологических жидкостей для бурения и крепления нефтяных и газовых скважин; - перечень необходимой проектно-технической документации для бурения скважин, технология бурения	Знает номенклатуру технологического оборудования, способов их подготовки перед использованием, рациональное их сочетание (синергетический эффект), используемых 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
		<p>скважин, технические характеристики бурового оборудования и инструмента, КИП;</p> <p>- конструкции и технические характеристики бурового оборудования, свойства и реагенты буровых и тампонажных растворов, применяемых при бурении скважин;</p> <p>- условия содержания, эксплуатации и хранения технологического оборудования и материалов, используемых при бурении скважин.</p>		
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	<p>Уметь:</p> <p>- формировать сменное задание персоналу, участвующему в процессе бурения, на основании проектной документации, планов и программ работ;</p> <p>- выявлять и оценивать риски отступления от проектных решений в процессе бурения скважины;</p> <p>- управлять персоналом при выполнении работ в нештатных, аварийных ситуациях;</p> <p>- организовывать работу коллектива исполнителей.</p>	<p>Умеет проводить маркетинг и подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных объектов, технологических процессов и систем, рационально, без потерь, использовать ресурсы по их прямому назначению, указанному в техпаспорте.</p>	Курсовой проект
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	<p>Владеть:</p> <p>- навыками планирования совместно с супервайзером работы подрядчиков при возникновении нештатной или аварийной ситуации с доведением своих полномочий до персонала подрядчиков;</p> <p>- навыками разработки совместно с</p>	<p>Владеет навыками подбора альтернативных ресурсов в случае недостатка материально-технического снабжения.</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
		супервайзером и подрядчиком оперативного плана ликвидации аварии и доведение плана до персонала.		
ПК-4.3	ИД-1ПК-4.3	Знать: - инструкции по безаварийному ведению работ; - инструкции по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин; - основы производственного менеджмента и управления персоналом; - регламент передачи информации.	Знает технологические процессы нефтегазового производства;	Экзамен
ПК-4.3	ИД-2ПК-4.3	Уметь: - оценивать правильность предложенных решений буровых супервайзеров; - выделять важную информацию, требующую первоочередных корректирующих действий; - выработать предложения по улучшению проектных решений процесса бурения скважин.	Умеет определять возможность использования энергосберегающих технологий в процессе нефтегазового производства;	Курсовой проект
ПК-4.3	ИД-3ПК-4.3	Владеть: - навыками контроля соблюдения буровыми подрядчиками и субподрядными организациями технической и проектной документации по бурению скважин на месторождениях; - навыками разработки совместно с супервайзером и подрядчиком оперативного плана ликвидации аварии и	Владеет навыками анализа информации об опыте применения инновационных технологий в промышленных условиях в России и за рубежом.	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
		доведение плана до персонала; - навыками консолидации информации, поступающей от супервайзеров со всех объектов бурения скважин.		

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:	72	72	
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)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
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.	2	0	0	4
Основные понятия и определения.				

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. Буровые установки.	10	0	10	30
Тема 1. Стационарные, мобильные и передвижные буровые установки. Эксплуатационные требования к буровым установкам. Основные характеристики. Правила подбора комплектующих не входящих в основной набор. Тема 2. Техническая эксплуатация буровых установок при допускаяемой нагрузке на крюке. Правила эксплуатации. Методы контроля основных параметров. Допустимые отклонения. Тема 3. Техническая эксплуатация буровых вышек и мачт. Правила эксплуатации. Методы контроля основных параметров. Допустимые отклонения.				
Модуль 2. Система передачи энергии.	8	0	10	30
Тема 4. Техническая эксплуатация подшипников качения в сборках буровых машин и механизмов. Правила подбора. Регламент технического обслуживания. Порядок замены. Тема 2. Техническая эксплуатация цепных передач буровых установок. Места размещения. Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания. Тема 3. Техническая эксплуатация пневматической системы буровой установки. Места размещения. Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания. Тема 4. Силовые приводы буровых установок и их техническая эксплуатация. Назначения. Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания.				
Модуль 3. Вспомогательное оборудование буровых установок.	12	0	16	42
Тема 1. Техническая эксплуатация буровых лебедок. Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания. Тема 2. Техническая эксплуатация талевого системы. Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания. Тема 3. Техническая эксплуатация вертлюгов. Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания. Тема 4. Техническая эксплуатация роторов и клиньев ПКР. Правила эксплуатации. Методы контроля.				

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>Регламент технического обслуживания.</p> <p>Тема 5. Техническая эксплуатация верхнего силового привода.</p> <p>Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания.</p> <p>Тема 6. Техническая эксплуатация буровых насосов.</p> <p>Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания.</p> <p>Тема 7. Техническая эксплуатация оборудования воздухообеспечения буровых.</p> <p>Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания.</p> <p>Тема 8. Техническая эксплуатация оборудования противовыбросового.</p> <p>Правила эксплуатации. Методы контроля. Регламент технического обслуживания.</p>				
Заключение.	2	0	0	2
Перечень документов на эксплуатацию бурового оборудования.				
ИТОГО по 3-му семестру	34	0	36	108
ИТОГО по дисциплине	34	0	36	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчёт режима нагружения спускоподъемного комплекса буровой установки. Расчет элеваторов корпусного типа.
2	Расчёт режима нагружения вертлюга с учетом конкретных условий ведения буровых работ.
3	Расчёт основных параметров бурового ротора с учетом конкретных условий ведения буровых работ.
4	Расчёт основных параметров ВСП с учетом конкретных условий ведения буровых работ.
5	Расчёт основных параметров буровых насосов и их основных элементов.
6	Расчёт основных параметров буровой лебедки с учетом конкретных условий ведения буровых работ.
7	Расчёт режима нагружения и долговечности цепных передач привода буровой лебедки.
8	Расчёт долговечности и потребности талевых канатов. Критерии отработки талевых канатов.
9	Расчёт основных параметров противовыбросового оборудования. ПВО в составе ВСП.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование систем оборудования для вращения продоразрушающего инструмента в процессе углубления скважины.
2	Проектирование систем оборудования спуско-подъемного комплекса буровой установки (СПК БУ) для производства спуско-подъемных операций с колоннами бурильных и обсадных труб.
3	Проектирование систем оборудования насосно-циркуляционного комплекса буровой установки (НЦК БУ).
4	Проектирование систем оборудования для монтажа, демонтажа и транспортирования БУ и сооружений с точки на точку.
5	Проектирование комплекса работ по внесению корректировки в работе оборудования для вращения продоразрушающего инструмента в процессе углубления скважины при возникновении нештатной ситуации.
6	Проектирование комплекса работ по внесению корректировки в работе оборудования спуско-подъемного комплекса буровой установки (СПК БУ) для производства спуско-подъемных операций с колоннами бурильных и обсадных труб при возникновении нештатной ситуации.
7	Проектирование комплекса работ по внесению корректировки в работе оборудования насосно-циркуляционного комплекса буровой установки (НЦК БУ) при возникновении нештатной ситуации.
8	Проектирование комплекса работ по внесению корректировки в работе оборудования для монтажа, демонтажа и транспортирования БУ и сооружений с точки на точку. при возникновении нештатной ситуации.
9	Разработка проектных решений по обеспечению комплексом оборудования для проведения работ по капитальному ремонту скважин.

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, 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
1. Основная литература		
1	Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебник для вузов / В. В. Нескоромных. - Москва Красноярск: ИНФРА-М, Изд-во СФУ, 2015.	5
2	Протасов В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи : учебник для вузов / В. Н. Протасов, Б. З. Султанов, С. В. Кривенков. - Москва: Недра, 2006.	16
3	Эксплуатация и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов : учебник для вузов / И. Ю. Быков [и др.]. - Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012.	14
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Муравенко В. А. Эксплуатация бурового оборудования / В. А. Муравенко, А. Д. Муравенко, В. А. Муравенко. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2008.	10
2	Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования / В.А. Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А. Муравенко. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2007.	7
3	Основы эксплуатации и ремонта бурового и нефтегазодобывающего оборудования : учебное пособие / Д. И. Шишлянников [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
4	Сооружения и оборудование для кустового бурения скважин : справочное пособие / В. Г. Колчерин [и др.]. - Москва: Недра, 1992.	3
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

2.2. Периодические издания		
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, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
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	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
8	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 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
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
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		

1	Бурение наклонных и горизонтальных скважин : справочник / А. Г. Калинин [и др.]. - Москва: Недра, 1997.	7
2	Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования / В.А. Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А. Муравенко. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2007.	7
3	Нескоромных В. В. Бурение скважин : учебное пособие для вузов / В. В. Нескоромных. - Москва Красноярск: ИНФРА-М, Изд-во СФУ, 2018.	4
4	Основы эксплуатации и ремонта бурового и нефтегазодобывающего оборудования : учебное пособие / Д. И. Шишлянников [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
5	Технология бурения горизонтальных скважин : учебное пособие / Л. М. Левинсон [и др.]. - Уфа: Монография, 2019.	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	Бурение наклонных и горизонтальных скважин : справочник / А. Г. Калинин [и др.]. - Москва: Недра, 1997.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6151	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Буровое оборудование: справочник. - Б.м.: Point 3, 2005.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks76256	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Тетельмин В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс : учебное пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7047	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	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)

Вид ПО	Наименование ПО
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	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	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
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/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

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