

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 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Информатика в приложении к отрасли
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 21.03.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Нефтегазовое дело (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование системных знаний и представлений об использовании информации, её систематизации, а также использование информационно-аналитических систем и средств автоматизации для работы с ней в привязке к бурению и эксплуатации месторождений углеводородов.

Задачи:

1. Изучить основы по накоплению и систематизации информации при бурении и эксплуатации месторождений углеводородов.
2. Сформировать навыки применения современных программных продуктов при бурении скважин и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. Информационные технологии при бурении и разработки нефтяных и газовых месторождений.
2. Методы организации сбора, консолидации и хранения информации в нефтегазовой отрасли.
3. Информационно-аналитические системы в нефтегазовой отрасли.
4. Методы статистической обработки и анализа технологической информации.
5. Средства автоматизации в нефтегазовой отрасли.
6. Сопровождение (геологическое) бурения скважин в режиме реального времени.
7. Информация, поступающая от супервайзеров со всех объектов бурения скважин.
8. Документация и отчётность при добыче углеводородного сырья.
9. Материалы по сбору, подготовке и систематизации для разработки проектной документации по капитальному ремонту скважин.
10. Информация и документация (проектная документация по строительству скважины, задание на геонавигационное сопровождение бурения) по работам.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание документации по строительству скважин, геонавигационному сопровождению бурения, капитальному ремонту скважин, добыче углеводородного сырья, выполнению супервайзерских работ; - программные продукты в области геонавигационного сопровождения бурения; - источники данных для разработки проектной документации; - стандарты, технические условия, руководящие документы по разработке и оформлению технологической, технической и промышленной документации; - требования локальных нормативных актов; - требования нормативных правовых актов Российской Федерации; - виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов; - информационные ресурсы для осуществления сбора необходимой информации. 	Знать способы решения задач в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Зачет
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить техническую документацию, отчёты; - оформлять техническую документацию, отчёты; - отбирать материалы для разработки технической документации, отчётов; 	Уметь решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных	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
		<ul style="list-style-type: none"> - готовить презентационные материалы; - готовить обзоры и публикации по результатам выполненных исследований и разработок; - формировать заявку на промышленные исследования; - формировать исходные данные для составления заявки на промышленные исследования; - вести учёт заявок на промышленные исследования; - пользоваться специализированными программными продуктами; - вести промышленную документацию и отчетность; - пользоваться промышленными базами данных, геологическими отчетами. 	аппаратно-программных средств	
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования фундаментальных знаний по строительству скважин, геонавигационному сопровождению бурения, капитальному ремонту скважин, добыче углеводородного сырья, выполнению супервайзерских работ; - навыками оформления промышленной документации и отчетности; - навыками формирования данных для составления промышленной документации и 	Владеть навыками решения задач в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	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
		отчетности; - навыками введения и актуализации промышленной документации и отчетности.		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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
7-й семестр				
Введение	2	0	0	2
Современные тенденции развития информационных систем в нефтегазовой отрасли.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Использование средств телемеханики в нефтегазовой отрасли (автоматизированные системы управления технологическими процессами – АСУ ТП). Организация хранения данных.	6	0	0	12
Необходимый набор данных в процессе: - сопровождение интегрированных моделей; - сопровождение бурения скважин в режиме реального времени; - формирование отчётности по добыче углеводородов. Оперативное закрытие и месячный эксплуатационный рапорт, «недвижимые остатки» в системе добычи. Потребность в развитии информационно-аналитических систем в нефтегазовой отрасли на примере: - прогнозирование пластового давления; - прогнозирование газового фактора. Рассмотрение методов статистической обработки и анализа технологической информации. Машинное обучение.				
Раздел 2. Введение в информационную отчётность нефтегазовой отрасли.	0	0	9	12
Ведение документации и формирование отчётности по добыче углеводородного сырья. Ведение документации и формирование сводки по бурению. Ведение документации и формирование сводки по текущему и капитальному ремонту скважин. Практическая работа с отчетными документами и их использование в текущей деятельности нефтегазовой отрасли. Комплексная работа по формированию плана гидродинамических исследований. Выбор скважин-кандидатов. Расчёт потерь добычи от проведения исследований. Методы компенсации потерь добычи.				
Раздел 3. Использование средств автоматизации в нефтегазовой отрасли на примере скриптов, написанных на баз Visual Basic for Application (VBA) и Python.	0	0	9	12
Основные принципы программирования в VBA и Python. Практические примеры использования скриптов в VBA и Python.				
Раздел 4. Организация процесса сбора, консолидация и хранения информации.	0	0	9	12
Работа с системами хранения данных OIS+, BaseGIS, ИАС (Информационно-аналитическая				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
система) Wellinfo. Выгрузка отчётности с использованием данных систем.				
Раздел 5. Геологическое сопровождение бурения скважин в режиме реального времени.	6	0	0	12
Цель и задачи. Понятие о геонавигации. Основные этапы процесса. Каротаж и измерения в процессе бурения. Способы передачи данных в процессе бурения. Основные методы геонавигации.				
Заключение	2	0	0	1
Подведение итогов изучения дисциплины.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение применяемых средств телемеханики в нефтегазовой отрасли: автоматизированная система оперативного диспетчерского управления (АСАДУ).
2	Изучение применяемых средств телемеханики в нефтегазовой отрасли: системы для передачи, хранения, визуализации данных (на примере iWell).
3	Изучение применяемых средств телемеханики в нефтегазовой отрасли: система передачи данных и процесса по определению виртуального дебита жидкости (на примере LoraWAN+).
4	Изучение организации хранения данных (на примере месторождений Пермского края и республики Коми): необходимый набор данных (сопровождение интегрированных моделей и бурения скважин в режиме реального времени).
5	Изучение формирования отчётности: оперативное закрытие, месячный эксплуатационный рапорт и др.
6	Изучение информационно аналитических систем (на примере OIS+).
7	Изучение информационно аналитических систем (на примере Wellinfo).
8	Изучение информационно аналитических систем (на примере BaseGIS).
9	Изучение средств автоматизации (на примере скриптов, написанных на базе VBA).

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, групповые дискуссии и 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 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	Вербовецкий А. А. Основы проектирования баз данных / А. А. Вербовецкий. - М.: Радио и связь, 2000.	7
2	Кормен Т. Х. Алгоритмы: вводный курс : пер. с англ. / Т. Х. Кормен. - Москва [и др.]: Вильямс, 2015.	1
3	Кременецкий М. И. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей / М. И. Кременецкий, А. И. Ипатов, Д. Н. Гуляев. - Москва Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2012.	1
4	Селезнев В. Е. Математическое моделирование магистральных трубопроводных систем: дополнительные главы / В. Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов. - Москва: МАКС Пресс, 2009.	2

5	Селезнев В. Е. Численное моделирование течений в магистральных системах / В. Е. Селезнев, С. Н. Прялов. - Москва: УРСС, 2014.	1
6	Селезнев В.Е. Основы численного моделирования магистральных трубопроводов / В.Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов. - Москва: МАКС Пресс, 2009.	2
7	Степанов Н. В. Моделирование и прогноз осложнений при бурении скважин / Н. В. Степанов. - Москва: Недра, 1989.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Каневская Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов : учебное пособие для вузов / Р. Д. Каневская. - Москва Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2003.	11
2	Кучумов Р. Р. Программно-информационное обеспечение расчетов показателей разработки нефтегазовых месторождений с горизонтальными скважинами / Кучумов Р. Р., Кучумов Р. Я. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.	1
3	Лурье М. В. Математическое моделирование процессов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие для вузов / М. В. Лурье. - Москва: Нефть и газ, 2003.	7
4	Основы гидродинамического моделирования нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / Ю. А. Котенёв [и др.]. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2010.	1
5	Проектирование и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири : учебное пособие / А. К. Ягафаров, С. К. Сохошко, И. И. Клещенко [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	1
6	Ч. 2. - М.: , Нефть и газ, 2005. - (Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие для вузов; Ч. 2).	28
2.2. Периодические издания		
1	International Journal of Offshore and Polar Engineering / Society of Petroleum Engineers - Richardson: Society of Petroleum Engineers, Inc., 1991 - .	
2	Journal of Petroleum Science and Engineering / Elsevier B.V. - Amsterdam: Elsevier B.V., 1987 - .	
3	Oil & Gas Science and Technology - Revue d'IFP Energies nouvelles / IFP Energies nouvelles - Лез-Юлис: EDP Sciences, 1974 - .	
4	SPE Journal / Society of Petroleum Engineers - Richardson: Society of Petroleum Engineers, Inc. 1969 - .	
5	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 - .	
6	Газовая промышленность : научно-технический и производственный журнал / Газпром. - Москва: Газоил-Пресс, 1956 - .	
7	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1992 - .	

8	Известия высших учебных заведений. Нефть и газ : научно-теоретический журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации. Федеральное агентство по образованию; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина; Тюменский государственный нефтегазовый университет; Уфимский государственный нефтяной технический университет; Ухтинский государственный технический университет; Альметьевский государственный нефтяной институт. - Тюмень: ТГНУ, 1997 - .	
9	Нефтегазовая вертикаль : аналитический журнал / Нефтегазовая вертикаль. - Москва: Изд. Никитин, 1996 - .	
10	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал / Ритэк; Недра-Эстерн; Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
11	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 - .	
12	Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности. - Москва: ВНИИОЭНГ, 2001 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Методические указания по геолого-промысловому анализу разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-110-01 (утв. Приказом Минэнерго РФ от 05.02.2002 No 29).	1
2	Приказ Минприроды России от 14.06.2016 No 356 (ред. от 20.09.2019) "Об утверждении Правил разработки месторождений углеводородного сырья".	1
3	Приказ Минприроды России от 20.09.2019 No 639 "Об утверждении Правил подготовки технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья".	1
4	Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. РД 153-39.0-047-00 (утв. Приказом Минтопэнерго РФ от 10.03.2000 No67).	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Гавришина О. Н. Технология программирования на Visual Basic for Application в MsOffice / Гавришина О. Н. - Кемерово: КемГУ, 2010.	1
2	Демидова Л. А. Программирование в среде Visual Basic for Applications : практикум / Л. А. Демидова, А. Н. Пылькин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2004.	3
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Крестелев, А. И. Гидродинамическое моделирование в пакете RSOOffice : учебное пособие / А. И. Крестелев. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.	1
2	Осетрова И. С. Microsoft Visual Basic for Application / Осетрова И. С., Осипов Н. А. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кучумов Р. Р. Программно-информационное обеспечение расчетов показателей разработки нефтегазовых месторождений с горизонтальными скважинами / Кучумов Р. Р., Кучумов Р. Я. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.	http://elib.pstu.ru/Record/lan28306	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Лурье М. В. Математическое моделирование процессов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие для вузов / М. В. Лурье. - Москва: Нефть и газ, 2003.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks65736	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Основы гидродинамического моделирования нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / Ю. А. Котенёв [и др.]. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks167532	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Проектирование и моделирование разработки нефтяных месторождений Западной Сибири : учебное пособие / А. К. Ягафаров, С. К. Сохошко, И. И. Клещенко [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83721	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Селезнев В. Е. Математическое моделирование магистральных трубопроводных систем: дополнительные главы / В. Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов. - Москва: МАКС Пресс, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks138531	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Ч. 2. - М.: , Нефть и газ, 2005. - (Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие для вузов; Ч. 2).	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks100811	сеть Интернет; 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	Гавришина О. Н. Технология программирования на Visual Basic for Application в MsOffice / Гавришина О. Н. - Кемерово: КемГУ, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/lan30130	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Демидова Л. А. Программирование в среде Visual Basic for Applications : практикум / Л. А. Демидова, А. Н. Пылькин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2004.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks72685	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Вербовецкий А. А. Основы проектирования баз данных / А. А. Вербовецкий. - М.: Радио и связь, 2000.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks47882	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Каневская Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов : учебное пособие для вузов / Р. Д. Каневская. - Москва Ижевск: Ин-т компьют. исслед., 2003.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks66963	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Кормен Т. Х. Алгоритмы: вводный курс : пер. с англ. / Т. Х. Кормен. - Москва [и др.]: Вильямс, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks177976	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Кременецкий М. И. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей / М. И. Кременецкий, А. И. Ипатов, Д. Н. Гуляев. - Москва Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks164503	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Селезнев В. Е. Математическое моделирование магистральных трубопроводных систем: дополнительные главы / В. Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов. - Москва: МАКС Пресс, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks138529	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Селезнев В. Е. Численное моделирование течений в магистральных системах / В. Е. Селезнев, С. Н. Прялов. - Москва: УРСС, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks175295	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Селезнев В.Е. Основы численного моделирования магистральных трубопроводов / В.Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов. - Москва: МАКС Пресс, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks138530	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Степанов Н. В. Моделирование и прогноз осложнений при бурении скважин / Н. В. Степанов. - Москва: Недра, 1989	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks183561	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Крестелев, А. И. Гидродинамическое моделирование в пакете RSOoffice : учебное пособие / А. И. Крестелев. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks90477	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Осетрова И. С. Microsoft Visual Basic for Application / Осетрова И. С., Осипов Н. А. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/lan43575	сеть Интернет; 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.	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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
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	ANSYS (лиц. 444632 ЦВВС)
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/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
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
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет.	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая.	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет.	25
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор потолочного крепления, интерактивная доска SmartBoard 690, система акустическая.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе