

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 12:04:30  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.О.28 Физические процессы при добыче полезных ископаемых***

обязательная часть

Специальность

***21.05.05***  
код

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***  
наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Разработчик (составитель)

***к.ф.-м.н., доцент***  
***Зеленова М. А.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	6
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>9</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	10
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	12
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>13</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-18. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	ОПК-18.1. Рассматривает методы выбора анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Обучающийся должен знать: способы построения математических моделей физических процессов и делать качественные оценки ожидаемых результатов; методы определения и расчета условий гидратообразования и выпадения парафинов при фильтрации газа в пласте, течения в скважине и при транспортировке газа по трубопроводам
	ОПК-18.2. Применяет на практике навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Обучающийся должен уметь: использовать стандартные программы моделирования физических процессов
	ОПК-18.3. Осуществляет анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Обучающийся должен владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации по профилю изучаемой дисциплины, методами теоретического и численного анализа конкретных задач описания физических процессов при добыче полезных ископаемых
ПК-4. Способен разрабатывать и внедрять новые передовые технологии в области геологоразведки и подсчета углеводородного сырья	ПК-4.1. Планирует технологии геологических изысканий; технологии проведения, обработки и интерпретации геолого-геофизических работ.	Обучающийся должен знать: перспективы разработки газогидратных месторождений; техногенные последствия разработки месторождений
	ПК-4.2. Внедряет	Обучающийся должен уметь:

	передовые технологии в процесс поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывает и внедряет передовые технологии подсчета запасов и управления запасами.	применять методы теории фильтрации и теории теплообмена для решения задач расчета физических полей при течении газа и нефти в пласте, скважине и трубопроводе
	ПК-4.3. Принимает участие в разработке и подготовке предложений новых методик и технологий в области геологоразведки и подсчета запасов; внедрение новых технологий в производственный процесс.	Обучающийся должен владеть: основами работы с математическими пакетами для решения задач фильтрации в продуктивных пластах и теплообмена с горными породами

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

формирование необходимой базы знаний о структуре и физических свойствах пласта, методике их использования в нефтегазовом деле, то есть тех знаний, которые являются базой по объектам будущей профессиональной деятельности выпускника.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин предыдущей ступени: «Физика», «Химия», «Математика». Компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплины «Физические процессы в пластах и скважинах» потребуются при выполнении ВКР.

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11, 12 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	16
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8

дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	224

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
дифференцированный зачет	12

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>224</b>
1.1	Основные понятия о физических процессах нефтегазового производства.	0	0	0	18
1.2	Физические и гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов	2	2	0	20
1.3	Физико-химический состав и свойства природных газов и нефти	2	2	0	18
1.4	Физические состояния при различных условиях залежей	0	0	0	18
1.5	Уравнение состояния, фазовые диаграммы бинарных и многокомпонентных смесей	1	4	0	18
1.6	Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида	1	4	0	18
1.7	Физические процессы в бурении	0	0	0	20
1.8	Тепловое и механическое взаимодействие скважин с горными породами	2	4	0	22
1.9	Устойчивость скважин в пластичных и мерзлых породах.	0	0	0	18
1.10	Устойчивость основных конструкций и сооружений.	0	0	0	18
1.11	Методы активного воздействия на нефтяные, газовые и газоконденсатные пласты.	0	0	0	18
1.12	Физические процессы при трубопроводном транспорте углеводородов.	0	0	0	18
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>224</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.2	Физические и гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов	Основные технологические процессы добычи углеводородов. Физические модели и методы описаний. Геомеханические процессы. Эволюция природно-промышленной нефтегазовой системы. Залежи и месторождения углеводородов как гидродинамические системы. Методы описания основных технологических процессов.
1.3	Физико-химический состав и свойства природных газов и нефти	Состав и свойства природных газов. Состав и свойства нефти. Состав и свойства пластовой воды.
1.5	Уравнение состояния, фазовые диаграммы бинарных и многокомпонентных смесей	Фазовое равновесие в углеводородных системах. Растворимость газов в нефти и в воде. Явления на поверхности раздела фаз. Бинарные и многокомпонентные системы: уравнение состояния, фазовые диаграммы.
1.6	Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида	Пористость пластов. Виды неоднородности. Модели проницаемости. Условия совместной фильтрации трех фаз.
1.8	Тепловое и механическое взаимодействие скважин с горными породами	Тепловые характеристики пород. Температурный режим скважины. Растепление скважин. Влияние горного давления на устойчивость скважин.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.2	Физические и гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов	Решение задач. Моделирование процессов
1.3	Физико-химический состав и свойства природных газов и нефти	Решение задач. Моделирование процессов
1.5	Уравнение состояния, фазовые диаграммы бинарных и многокомпонентных смесей	Решение задач. Моделирование процессов
1.6	Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида	Решение задач. Моделирование процессов
1.8	Тепловое и механическое взаимодействие скважин с горными породами	Решение задач. Моделирование процессов

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и в том числе, формирование общепрофессиональных компетенций.

### **Виды самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа студентов проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Роль самостоятельной работы возрастает, т.к. перед учебным заведением стоит задача в т.ч. и по формированию у студента потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т.ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

*для овладения знаниями:*

- чтение текста (учебника, методической литературы);
- составления плана текста;
- графическое изображение структуры текста, выполнение индивидуальных работ;
- конспектирование текста; выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа;
- использование компьютерной техники, интернета и др.;

*для закрепления систематизации знаний:*

работа с конспектом лекции (обработки текста);

– повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем;

- ответы на контрольные вопросы;
- тестирование, выполнение упражнений и индивидуальных работ;  
для формирования умений:
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- выполнение чертежей, схем.

Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим, лабораторным занятиям и к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, домашних заданий, индивидуальных заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовку к практическим занятиям и к промежуточной аттестации. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы, которые содержатся в таблице:

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание	трудоемкость (в часах)
1	Основные понятия о физических процессах нефтегазового производства.	Основные влияющие природные и технологические факторы. Значение знаний о физических процессах для обеспечения эффективности и безопасности добычи, хранения и трубопроводного транспорта. Современные подходы к изучению физических процессов.	18
2	Физические и гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов	Основные технологические процессы добычи углеводородов. Физические модели и методы описаний. Геомеханические процессы. Эволюция природно-промышленной нефтегазовой системы. Залежи и месторождения углеводородов как гидродинамические системы. Методы описания основных технологических процессов.	20
3	Физико-химический состав и свойства природных газов и нефти.	Состав и свойства природных газов. Состав и свойства нефти. Состав и свойства пластовой воды.	18
4	Физические состояния при различных условиях залежей.	Парциальные давления и объемы: основные законы. Жидкие смеси, их состав. Идеальные и реальные газы. Физическое состояние пород коллектора, нефти и газа при различных условиях в залежи.	18
5	Уравнение состояния, фазовые диаграммы бинарных и многокомпонентных смесей.	Фазовое равновесие в углеводородных системах. Растворимость газов в нефти и в воде. Явления на поверхности раздела фаз. Бинарные и многокомпонентные системы: уравнение состояния, фазовые диаграммы.	18
6	Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида.	Пористость пластов. Виды неоднородности. Модели проницаемости. Условия совместной фильтрации трех фаз.	18

7	Физические процессы в бурении.	Физические процессы при строительстве и эксплуатации скважин. Осложнения при бурении. Исследования состояния стенок скважин. Обеспечение устойчивости скважин.	20
8	Тепловое и механическое взаимодействие скважин с горными породами.	Тепловые характеристики пород. Температурный режим скважины. Растепление скважин. Влияние горного давления на устойчивость скважин.	22
9	Устойчивость скважин в пластичных и мерзлых породах.	Характеристики пластичных и мерзлых пород. Физические процессы при сооружении и эксплуатации скважин, в том числе в пластичных и мерзлых породах. Виды деформаций и разрушений. Основные мероприятия по обеспечению устойчивости скважин.	18
10	Устойчивость основных конструкций и сооружений.	Напряженное состояние массивов горных пород, вмещающих нефтегазовые месторождения. Деформационные процессы. Виды деформаций и разрушений скважин, подводных модулей, стационарных платформ, поверхностных комплексов. Меры по обеспечению их устойчивости. Геодинамический мониторинг.	18
11	Методы активного воздействия на нефтяные, газовые и газоконденсатные пласты.	Физические основы вытеснения нефти и газа из пластов. Коэффициент извлечения нефти/газа. Методы увеличения нефтегазоотдачи: водогазовые, физико-химические, механические, волновые. Эффективность применения основных методов.	18
12	Физические процессы при трубопроводном транспорте углеводородов.	Трубопровод как сложная протяженная линейная промышленная система. Устойчивость основных конструкций и узлов. Влияние современных тектонических движений и процессов	18
<b>ИТОГО</b>			<b>224</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

1. Сафин, С.Г. Введение в нефтегазовое дело : учебное пособие / С.Г. Сафин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - 2-е изд., пересмотр. и доп. - Архангельск : САФУ, 2015. - 159 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01053-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436198](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436198) (08.06.2023)

2. Савенок, О. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / О. В. Савенок. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 275 с. — ISBN 978-5-8333-0897-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151189> (дата обращения: 08.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная учебная литература:

1. Городниченко, В. И. Основы горного дела : учебник : [16+] / В. И. Городниченко, А. П. Дмитриев. — 3-е изд., доп. и перераб. — Москва : Горная книга, 2020. — 488 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687301> (дата обращения: 08.06.2023). — Библиогр.: с. 478-450. — ISBN 978-5-98672-513-0. — Текст : электронный.
2. Салихов, В. А. Разведка и разработка полезных ископаемых : учебное пособие : [16+] / В. А. Салихов. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 180 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618661> (дата обращения: 08.06.2023). — Библиогр.: с. 137-138. — ISBN 978-5-4499-2505-3. — DOI 10.23681/618661. — Текст : электронный.

#### 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п	Адрес (URL)	Описание
-----	-------------	----------

/п		страницы
1	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=8JVHfRv7fyo&amp;list=PLcsjsqLLSfNCgrIHaYITHmakg0ql3kJDi">https://www.youtube.com/watch?v=8JVHfRv7fyo&amp;list=PLcsjsqLLSfNCgrIHaYITHmakg0ql3kJDi</a>	МГУ. Лукьяненко Д. В. - Численные методы - цикл лекций
2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=P6uKMqSRe7Q">https://www.youtube.com/watch?v=P6uKMqSRe7Q</a>	Горные породы коллекторы нефти и газа
3	<a href="https://yandex.ru/video/preview/?filmId=5406685220666422517&amp;from=tabbar&amp;p=1&amp;text=%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2+%D0%B2+%D0%BF%D0%B0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%85">https://yandex.ru/video/preview/?filmId=5406685220666422517&amp;from=tabbar&amp;p=1&amp;text=%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2+%D0%B2+%D0%BF%D0%B0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%85</a>	Физические процессы в продуктивных пластах
4	<a href="https://yandex.ru/video/preview/?filmId=6788298722999490151&amp;from=tabbar&amp;text=%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2+%D0%B2+%D0%BF%D0%B0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%85">https://yandex.ru/video/preview/?filmId=6788298722999490151&amp;from=tabbar&amp;text=%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2+%D0%B2+%D0%BF%D0%B0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%85</a>	Моделирование физических процессов

		гор ног о про изво дств а в сред е Со mso l Mul tiph ysic s - нау чны й док лад
5	<a href="https://www.youtube.com/c/NAUKA0/search?query=%D1%82%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2">https://www.youtube.com/c/NAUKA0/search?query=%D1%82%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2</a>	МГ У. Тих оно в Н. А. - Осн овы мат ема тиче ског о мод ели рова ния - цик л лек ций

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

<b>Наименование программного обеспечения</b>
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 10

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска поворотная магнитно-маркерная, компьютеры, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия