


Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от « 15 » июня 2021 г. Протокол № 11
Председатель В.В.Рыбин
(подпись, расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Методы теории подобия и размерности в трубопроводном транспорте углеводородов
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра,	Нефтегазового дела и сервиса
Курс	1

Направление **21.04.01 «Нефтегазовое дело»**
код направления, полное наименование)

Профиль: Трубопроводный транспорт углеводородов

Форма обучения - очная, очно-заочная



Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2021 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08. 2023 г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 202 г.

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Учайкин Владимир Васильевич	ТФ	Зав. каф., д.ф-м.н, профессор

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ТФ реализующей дисциплину  <u>В.В.Учайкин/</u> <i>(подпись)</i> <i>(ФИО)</i> « <u>13</u> » <u>июня</u> 2020 г.	Заведующий выпускающей кафедрой НДиС  <u>А.И.Кузнецов/</u> <i>(подпись)</i> <i>(ФИО)</i> « <u>13</u> » <u>июня</u> 2020 г.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- формирование компетенций, необходимых для проведения количественных исследований в научной и практической деятельности и численных методов решения практических задач.

. Задачи освоения дисциплины:

- изучение значимых переменных и отдельных факторов (отдельных переменных), а также определение их кооперативного влияния на исследуемые процессы;
- определение связей между отдельными группами величин и выявление устойчивых комбинаций этих величин, существенных для изучаемого процесса.
- использование вместо обычных физических параметров (величин) величин комплексного вида

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Методы теории подобия и размерности в ТТУ» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 – дисциплины (модули). Основными требованиями к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения являются знания значимых переменных и отдельных факторов (отдельных переменных), а также определение их кооперативного влияния на исследуемые процессы. Данная дисциплина читается на 1-м курсе во 2-м семестре. Входные знания формируются в результате изучения следующих дисциплин: информационно-коммуникационные технологии; Организация и управление нефтегазовым производством; Системный анализ и моделирование; Методы предотвращения и ликвидации последствий аварии и катастроф; Численные методы в задачах нефтегазовой отрасли. Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении таких дисциплин, как Системы автоматизированного проектирования; Промышленная безопасность трубопроводных систем; Прикладные программные продукты в трубопроводном транспорте углеводородов, а также при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- теоретические основы теории размерности и моделирования физических процессов, методики инженерных расчетов трубопроводного транспорта углеводородов; - сущность и основные особенности современных методик и методов при анализе объектов ТТ углеводородов; - типовые методики теории подобия; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы теории размерности и моделирования физических процессов для решения конкретных задач; - проводить обработку данных анализа объектов трубопроводного




	<p>транспорта углеводородов; - Владеть: -- навыками решения конкретных задач теории размерности и моделирования физических процессов - способами представления данных анализа объектов трубопроводного транспорта углеводородов. - видами документации для трубопроводного транспорта углеводородов.</p>
<p>ПК –4 Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли</p>	<p>Знать: -- теоретические основы теории размерности и моделирования физических процессов, методики инженерных расчетов трубопроводного транспорта углеводородов; - сущность и основные особенности современных методик и методов при анализе объектов ТТ углеводородов; - типовые методики теории подобия; - принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов транспорта. Уметь: - применять методы теории размерности и моделирования физических процессов для решения конкретных задач; - проводить обработку данных анализа объектов трубопроводного транспорта углеводородов; - вести математическую обработку характеристик объектов трубопроводного транспорта и анализировать получаемые результаты. Владеть: -- навыками решения конкретных задач теории размерности и моделирования физических процессов - способами представления данных анализа объектов трубопроводного транспорта углеводородов. - видами документации для трубопроводного транспорта углеводородов.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 4з.е.

4.2.1 по видам учебной работы (в часах) – очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем	32	-	32	
Аудиторные занятия:	32	-	32	
Лекции (в.т.ч Пр.П)*	16	-	16	
Практические и семинарские занятия (в.т.ч Пр.П)*	16	-	16	
Лабораторные работы (лабораторный)	-	-	-	

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

практикум) (в.т.ч Пр.П)*				
Самостоятельная работа	112	-	112	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	устный опрос, доклад	-	устный опрос, доклад	
Курсовая работа	+	-	+	
Виды промежуточного контроля - экзамен	Экзамен (36)	-	Экзамен (36)	
Всего часов по дисциплине	180	-	180	

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

* часы Пр.П. по дисциплине указываются в соответствии с УП в случае, если дисциплиной предусмотрено выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.


4.2.2 по видам учебной работы (в часах) – очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очно-заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		1	2	3
Контактная работа обучающегося с преподавателем	36		36	
Аудиторные занятия:	36		36	
Лекции (в.т.ч Пр.П)*	18		18	
Практические и семинарские занятия (в.т.ч Пр.П)*	18		18	
Лабораторные работы (лабораторный практикум) (в.т.ч Пр.П)*				
Самостоятельная работа	108		108	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	устный опрос, доклад	-	устный опрос, доклад	
Курсовая работа	+	-	+	
Виды промежуточного контроля - экзамен	Экзамен (36)	-	Экзамен (36)	
Всего часов по дисциплине	180	-	180	

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
		Лекции и	практические занятия	лабораторная работа			

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

			я, семина р				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Теория размерности	38	4	4	-	-	30	устный опрос
2. Физическое моделирование процессов трубопроводного транспорта	44	6	6	-	8	32	устный опрос
3. Размерность и подобие в математическом моделировании процессов	62	6	6		8	50	устный опрос
Экзамен	36		-			-	
Итого	180	16	16	-	16	112	

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1/1. Основные понятия теории размерности

Размерные и безразмерные величины. Первичные и вторичные единицы измерения. Формула размерности, ее доказательство.

Тема 1/2. Теоремы теории размерности

Центральная теорема теории размерности. Размерно-зависимые и размерно-независимые величины. П-теорема Букингема. Подобие явлений и сущность моделирования. Критерии подобия

Тема 2/1. Моделирование течения вязкой жидкости в трубопроводе.

Течение несжимаемой жидкости в трубе, на установке размеры которой уменьшены по сравнению с натурой. Определение глубины заполнения сечения трубы жидкостью при известном расходе. Скорость распространения волн давления. Число Маха, число Струхали

Тема 2/2. Математическое моделирование. Критерии подобия при работе центробежных насосов

Определение характеристики насоса при изменении диаметра рабочего колеса и числа оборотов. Возникновение критериев подобия в уравнениях математической модели. Одномерное неустановившееся течение слабо сжимаемой жидкости в трубопроводе. Моделирование процесса смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Основные понятия теории размерности. Теоремы теории размерности

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Основные и производные единицы измерения.

2. Размерные и безразмерные величины.

3. Первичные и вторичные единицы измерения.

4. Формула размерности, ее доказательство.

5. Размерность величин. Применение формулы размерности при переходе из одной системы единиц в другую.

ЗАНЯТИЕ 2


Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Центральная теорема теории размерности.

2. Размерно-зависимые и размерно-независимые величины.

3. П-теорема Букингема.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

4.Подобие явлений и сущность моделирования.

5.Критерии подобия

Тема 2. Моделирование течения вязкой жидкости в трубопроводе Математическое моделирование.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Течение несжимаемой жидкости в трубе, на установке размеры которой уменьшены по сравнению с натурой.

2.Определение глубины заполнения сечения трубы жидкостью при известном расходе.

3.Скорость распространения волн давления.

4.Число Маха, число Струхали

ЗАНЯТИЕ 2

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Определение характеристики насоса при изменении диаметра рабочего колеса и числа оборотов.

2.Возникновение критериев подобия в уравнениях математической модели..

3.Одномерное неустановившееся течение слабо сжимаемой жидкости в трубопроводе.

4.Моделирование процесса смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов

7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

. Учебным планом не предусмотрены

8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ,РЕФЕРАТОВ

Тематика курсовой работы: «Физическое моделирование».

Курсовая работа связана с изучением научной, учебной, нормативной и другой литературы и с выполнением необходимых расчетов.

Студентам выдается индивидуальное задание на курсовую работу. В задании варьируются физические процессы и явления, условия их протекания, свойства вещества

Обязательным элементом курсовой работы является расчетно-пояснительная записка.

Расчетно- пояснительная записка включает такие структурные части:

- титульный лист;

-задание на курсовую работу;

-содержание;

- введение;

- основная (расчетная) часть;

- заключение (выводы);

-список использованной литературы и нормативных источников.


Графическая часть курсовой работы включает в себя принципиальные схемы.

Задание на курсовую работу выдается преподавателем, ведущим данную дисциплину.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

. Сформулируйте основные понятия, термины и определения теории подобия и моделирования;

2.Виды подобия и виды моделей;


Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

3. Дайте определение понятия размера, знаменая, числового значения и размерности физической величины;
4. Дайте определение понятия уравнения связи, безразмерной величины, системы физических величин;
5. Сформулируйте теоремы подобия;
6. Объясните содержание трех теорем подобия.
7. Сущность метода анализа размерностей и его применения;
8. Перечислите способы определения критериев подобия;
9. Сущность геометрического, кинематического и динамического подобия потоков;
10. Сформулируйте критерии динамического подобия и критерии подобия центробежных насосов;
11. Этапов математического моделирования.
12. Анализ размерностей физических величин для проверки формул и уравнений, полученных в ходе теоретических выводов;
13. Использование анализа размерностей для установки функциональных связей между физическими величинами;
14. Нахождение критериев подобия объектов путем анализа размерностей, характеризующих подобные объекты;
15. Применение теоремы подобия для установления подобия объектов;
16. Подобие потоков жидкостей;
17. Физический смысл критериев подобия
18. Дайте определение критерия подобия и поясните метод их получения из анализа дифференциальных уравнений.
19. Объясните различие между определяемыми и определяющими критериями подобия.
20. Укажите физический смысл критериев гидродинамического и теплового подобия.
21. Методика установления подобия объектов
22. Методика пересчета параметров подобных центробежных насосов
23. Методика определения критериев подобия
24. Объясните практическое осуществление и методы моделирования

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Теория размерности	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче экзамена 	4	устный опрос,
2. Физическое моделирование процессов трубопроводного	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; 	4	устный опрос,

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

транспорта	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче экзамена 		
3. Размерность и подобие в математическом моделировании процессов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендованной литературы

а) основная

1. Скворцов, В. Ф. Основы размерного анализа конструкций изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Скворцов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 80 с. — 978-5-4387-0133-0. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/34692.html>

2. Модели размерных связей в машине [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. Н. Чукарин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 237 с. — 978-5-4486-0120-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70771.html>

3. Гулина, С. А. Теория трубопроводного транспорта газа : учебное пособие / С. А. Гулина, А. С. Гулина. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 141 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/111428.html>

Дополнительная литература

1. Песин, Я. Б. Теория размерности и динамические системы. Современный взгляд и приложения [Электронный ресурс] / Я. Б. Песин ; пер. Б. М. Гуревич, Д. В. Хмелев ; под ред. Б. М. Гуревич. — Электрон. текстовые данные. — Москва-Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2002. — 404 с. — 5-93972-261-X. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/17663.html>

2. Хромой, Б. П. Единицы измерений физических величин : учебное пособие / Б. П. Хромой. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2012. — 44 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:


<https://www.iprbookshop.ru/61474.html>

3. Бахмат, Г. В. СПРАВОЧНИК ИНЖЕНЕРА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ И ПРОДУКТОПРОВОДОВ : Учебно-практическое пособие / Бахмат Г. В. , Васильев Г. Г. , Богатенков Ю. В. , Гладенко А. А. , Дудин С. М. , Земенков Ю. Д. , Зубарев В. Г. , Кутузова Т. Т. , Левитин Р. Е. , Малюшин Н. А. , Маркова Л. М. , Перевошиков С. И. , Подорожников С. Ю. , Прохоров А. Д. , Сорокина Т. В. , Трясцин Р. А. , Федорова Л. Я. , Хойрыш Г. А. , Шабаров А. Б. - Москва : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0001-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900017.html>

4. Кузнецов А. И. Восстановление работоспособности магистральных трубопроводов с использованием сборно-разборных трубопроводов : учебно-методическое пособие / А. И. Кузнецов, П. К. Германович; УлГУ, ИФФВТ, Каф. нефтегаз. дела и сервиса. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,08 МБ). - Текст : электронный.- Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1945>

Учебно-методическая литература

1. Учайкин, В. В. Методы теории подобия и размерности в трубопроводном транспорте углеводородов : методические указания к самостоятельной работе студентов магистратуры

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» очной формы обучения / В. В. Учайкин. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 7 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11046>

Согласовано:

____ Гл. библиотекарь ООП _____ / Чамеева А.Ф. / _____ / _____
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

б) программное обеспечение

1. Операционная система Windows;
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.


3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подобия и размерности в ТТУ»		

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам.начальника УИТиТ



А.В.Клочкова

10.06.2021 г.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.


Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС университета.

Наименование помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Помещение -335. Аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.(432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Набережная р. Свияги, № 106 (1 корпус))	Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест - 100). Комплект переносного мультимедийного оборудования: ноутбук с выходом в Интернет, проектор, экран.Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС.
Помещение -316. Отдел обслуживания научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы	Помещение укомплектовано ученической доской и комплектом мебели (посадочных мест - 10). Компьютерная техника и Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС.

13 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине «Методы теории подоби́я и размерности в ТТУ»		

печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



(подпись)

зав. кафедры ТФ

(должность)

В.В.Учайкин

(ФИО)