


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 « 24 » мая 2023 г. Протокол № 10
Председатель В.В.Рыбин
(подпись, расшифровка подписи)

25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

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 2023 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 202 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 О)</i> <i>(ФИО)</i> « <u>12</u> » <u> </u> мая <u>2023</u> г.		Заведующий выпускающей кафедрой НДиС  <u>А.И.Кузнецов/</u> <i>(подпись)</i> <i>(ФИО)</i> « <u>12</u> » <u> </u> мая <u>2023</u> 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 выполнение 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	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;



<p>возможные технологические риски их реализации</p>	<p>- типовые методики теории подобия; Уметь: - применять методы теории размерности и моделирования физических процессов для решения конкретных задач; - проводить обработку данных анализа объектов трубопроводного 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.Объем по видам учебной работы (в часах)

Форма обучения – 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	

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

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 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.*

Форма обучения – очная – 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:

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

Форма обучения – очная

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

Форма обучения – очн-заочная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
		Лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Теория размерности	42	6	6	-	-	30	устный опрос
2. Физическое моделирование процессов трубопроводного транспорта	44	6	6	-	8	32	устный опрос
3. Размерность и подобие в математическом моделировании процессов	58	6	6		8	46	устный опрос
Экзамен	36		-			-	
Итого	180	18	18	-	16	108	


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.

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

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.

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

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..

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. П Е Р Е Ч Е Н Ъ В О П Р О С О В К Э К З А М Е Н У

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

2.Виды подобия и виды моделей;

3.Дайте определение понятия размера, знамения, 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 хЗде 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

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

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 транспорта	<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,
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

а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. 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>
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. 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>


Дополнительная литература

1. 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. , Перевощиков 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>
2. 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. - URL : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1945>
3. 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. — 5-93972-261-3 — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17663.html>
4. 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>

Учебно-методическая литература

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

Ведущий специалист ООП НБ УлГУ / Чамеева А.Ф. /  / 2023 г.
(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. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букар». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань: электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:


3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»**: электронная библиотека: сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование**: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

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

Начальник ОАДД Тихонова Н.А. Подп. 15.05.2023г.

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

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 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)