


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «16» мая 2023 г. протокол 4/23

Председатель М.А. Волков



подпись, расшифровка подписи
«16» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Математическое моделирование сложных систем
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	1

Специальность: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (магистратура)
код направления (специальности), полное наименование

Специализация: «Имитационное моделирование и анализ данных»
полное наименование

Форма обучения: очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » 09 2023г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Богданов Андрей Юрьевич	ПМ	доцент, к.ф-м.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой «Прикладная математика»	
/  /	/ <u>Бутов А.А.</u> /
<i>(подпись)</i>	<i>(Ф.И.О.)</i>
« <u>16</u> » мая 2023г.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение студентами методов математического моделирования сложных управляемых систем с приложением к задачам управления движением робототехнических систем.

Задача освоения дисциплины: формирование у студентов навыков по математическому моделированию сложных управляемых механических систем: в виде системы связанных твердых тел, многозвенных манипуляторов и мобильных роботов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование сложных систем» изучается в 1 и 2 семестрах и относится к вариативной части базовых дисциплин блока Б1.В.ОД.2, предназначенным для магистров, обучающихся по специальности 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».


Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им в бакалавриате.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин: «Современные компьютерные технологии», «Математическое моделирование в экономике и управлении», «Математические модели в профессиональной деятельности» а также для прохождения всех видов практик и государственной итоговой аттестации.

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

Процесс изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» направлен на формирование следующих компетенций.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Знать: Основные подходы математического моделирования сложных управляемых систем Уметь: самостоятельно формулировать проблему исследования Владеть: навыками самоорганизации, проработки научной литературы и структурирования данных
ПК-2 способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Знать: современные методы построения систем управления Уметь: строить структуру управления конкретными динамическими системами Владеть: математическим аппаратом анализа моделируемых систем
ПК-3 способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий	Знать: современные методы разработки аналитический обзоров управляемых систем Уметь: составлять грамотные обзорные документы по актуальному состоянию научного знания в области математического моделирования Владеть: методами оценки содержания научных трудов в области прикладной математики и информационных технологий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


ПК-4 способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач проектной и научно-исследовательской деятельности	Знать: критерии устойчивости, управляемости и наблюдаемости динамических систем Уметь: применять методы математического моделирования сложных управляемых систем в решении задач Владеть: опытом математического моделирования конкретных робототехнических систем
ПК-5 способность разрабатывать концептуальные, теоретические и имитационные программные модели решаемых задач проектной и научно-исследовательской деятельности	Знать: Модели сложных управляемых систем Уметь: разрабатывать модели сложных управляемых систем в решении задач Владеть: опытом математического моделирования конкретных робототехнических систем
ПК-6 способность к взаимодействию в рамках проектов и сетевых сообществ	Знать: основы профессиональной этики Уметь: взаимодействовать с участниками образовательного процесса Владеть: различными формами сетевой коммуникации
ПК-7 способность разрабатывать требования к программным продуктам и математическому обеспечению, приложениям, системам, информационной инфраструктуре	Знать: стандарты и специфику оформления требований к разрабатываемым программным продуктам Уметь: составлять документацию, удовлетворяющую требованиям на разработку ПО Владеть: способностью корректной оценки соответствия разрабатываемого по имеющимся критериям
ПК-8 способность разрабатывать модельные и программные комплексы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: принципы построения математических моделей робототехнических систем Уметь: строить управление и решать задачи стабилизации для сложных систем Владеть: современным аппаратом описания, исследования и алгоритмизации процесса исследования сложных динамических систем

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 12.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - дневная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	
Контактная работа обучающихся с преподавателем	144	72	72	
Аудиторные занятия:				
•Лекции	36	18/18	18/18	
•Практические и семинарские занятия	36	18/18	18/18	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

•Лабораторные работы (лабораторный практикум)				
Самостоятельная работа	288	108	180	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	72	36	36	
Курсовая работа				
Экзамен				
Всего часов по дисциплине	432			
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость в зач. ед.	12			


*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

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.


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

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Основы математического моделирования управляемых механических систем							
1.1 Математическое моделирование управляемых механических систем с конечным числом степеней свободы	24	2	2			20	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
1.2. Моделирование управляемой механической системы с мгновенной обратной	24	2	2			20	Экзамен, выполнение курсовой работы,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

связью							тестирование
1.3. Моделирование управляемой механической системы с запаздывающей обратной связью	24	2	2			20	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
1.4. Модель управления механической системы в виде системы связанных твердых тел	32	4	4		(4)*	24	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
Раздел 2. Моделирование управляемых движений мобильных колесных систем							
2.1 Методы исследования динамики неголономных механических систем	24	2	2			20	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
2.2 Задача о движении четырехколесного экипажа	24	2	2			20	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
2.3 Математическая модель мобильного робота с омни-колесами	24	2	2			20	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
2.4 Исследование управляемого движения мобильного робота с омни-колесами	32	4	4		(4)*	24	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
Раздел 3. Моделирование управляемых движений многозвенных систем							
3.1 Модель многозвенного мобильного робота	36	3	3			30	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
3.2 Методы исследования динамики многозвенных мобильных роботов с учетом влияния среды	36	3	3			30	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
3.3 Моделирование движений многозвенного манипулятора с упругими шарнирами	38	4	4		(2)*	30	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование
3.4 Методы исследования динамики управляемого движения многозвенного манипулятора с	42	6	6		(2)*	30	Экзамен, выполнение курсовой работы, тестирование

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

упругими шарнирами							
Итого	432	36	36		12*	288	72

*-занятия проводятся в интерактивной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основы математического моделирования управляемых механических систем

Тема 1.1. Математическое моделирование управляемых механических систем с конечным числом степеней свободы.

Тема 1.2. Моделирование управляемой механической системы с мгновенной обратной связью.

Тема 1.3. Моделирование управляемой механической системы с запаздывающей обратной связью.

Тема 1.4. Модель управления механической системы в виде системы связанных твердых тел.

Раздел 2. Моделирование управляемых движений мобильных колесных систем

Тема 2.1. Методы исследования динамики неголономных механических систем.

Тема 2.2. Задача о движении четырехколесного экипажа.

Тема 2.3. Математическая модель мобильного робота с омни-колесами.

Тема 2.4. Исследование управляемого движения мобильного робота с омни-колесами.

Раздел 3. Моделирование управляемых движений многозвенных систем

Тема 3.1. Модель многозвенного мобильного робота.

Тема 3.2. Методы исследования динамики многозвенных мобильных роботов с учетом влияния среды.

Тема 3.3. Моделирование движений многозвенного манипулятора с упругими шарнирами.

Тема 3.4. Методы исследования динамики управляемого движения многозвенного манипулятора с упругими шарнирами.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основы математического моделирования управляемых механических систем

Тема 1.1. Математическое моделирование управляемых механических систем с конечным числом степеней свободы.

Тема 1.2. Моделирование управляемой механической системы с мгновенной обратной связью.

Тема 1.3. Моделирование управляемой механической системы с запаздывающей обратной связью.

Тема 1.4. Модель управления механической системы в виде системы связанных твердых тел.

Раздел 2. Моделирование управляемых движений мобильных колесных систем

Тема 2.1. Методы исследования динамики неголономных механических систем.

Тема 2.2. Задача о движении четырехколесного экипажа.


Тема 2.3. Математическая модель мобильного робота с омни-колесами.

Тема 2.4. Исследование управляемого движения мобильного робота с омни-колесами.

Раздел 3. Моделирование управляемых движений многозвенных систем

Тема 3.1. Модель многозвенного мобильного робота.

Тема 3.2. Методы исследования динамики многозвенных мобильных роботов с учетом

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

влияния среды.

Тема 3.3. Моделирование движений многозвенного манипулятора с упругими шарнирами.

Тема 3.4. Методы исследования динамики управляемого движения многозвенного манипулятора с упругими шарнирами.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторные работы (лабораторный практикум) не предусмотрены учебным планом.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Примерная тематика курсовых работ (выполнение контрольных работ и рефератов учебным планом не предусмотрено)


Темы курсовых работ:

- 1) Модель многозвенного мобильного робота
- 2) Модель движения многозвенного манипулятора с упругими шарнирами
- 3) Модель управляемого движения мобильного робота с омни-колесами

Целью курсовой работы является построение математической модели заданной управляемой механической системы. Задачами исследования являются: определение закона управляющих воздействий, решающих задачу стабилизации программного движения, отслеживания траектории и численное моделирование с написанием программы и построения графиков движения системы. Объем курсовой работы – 25-30 стр.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)


1. Основные подходы к математическому моделированию управляемых механических систем с конечным числом степеней свободы.
2. Модель управляемой механической системы с мгновенной обратной связью
3. Модель управляемой механической системы с запаздывающей обратной связью
4. Модель управления механической системы в виде системы связанных твердых тел
5. Основные методы исследования динамики неголономных механических систем
6. Постановка задачи о движении четырехколесного экипажа
7. Математическая модель мобильного робота с омни-колесами
8. Модель управляемого движения мобильного робота с омни-колесами.
9. Модель управляемого движения плоского двухзвенного робота-манипулятора
10. Модель управляемого движения пространственного трехзвенного робота-манипулятора
11. Модель управляемого движения трехколесного мобильного робота с двумя ведущими колесами с приводами
12. Модель управляемого движения мобильного робота с тремя роликонесущими колесами
13. Модель управляемого движения мобильного робота с четырьмя роликонесущими колесами с учетом проскальзывания колес
14. Метод исследования динамики многозвенных мобильных роботов с учетом влияния среды
15. Модель двухзвенного манипулятора с упругими шарнирами
16. Модель управляемого движения двухзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе метода бэкстеппинга
17. Модель управляемого движения двухзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе метода пассивности
18. Модель управляемого движения двухзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе метода интегрального управления

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

19. Модель управляемого движения двухзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе управления с последствием
20. Модель трехзвенного манипулятора с упругими шарнирами
21. Модель управляемого движения трехзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе метода бэкстеппинга
22. Модель управляемого движения трехзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе метода пассивности
23. Модель управляемого движения трехзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе интегрального управления
24. Модель управляемого движения трехзвенного манипулятора с упругими шарнирами на основе управления с последствием

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Раздел 1. Основы математического моделирования управляемых механических систем			
1.1 Математическое моделирование управляемых механических систем с конечным числом степеней свободы	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	20	курсовая работа, экзамен, тестирование
1.2. Моделирование управляемой механической системы с мгновенной обратной связью	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	20	курсовая работа, экзамен, тестирование
1.3. Моделирование управляемой механической системы с запаздывающей обратной связью	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	20	курсовая работа, экзамен, тестирование
1.4. Модель управления механической системы в виде системы связанных твердых тел	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	24	курсовая работа, экзамен, тестирование
Раздел 2. Моделирование управляемых движений мобильных колесных систем			
2.1 Методы исследования динамики неголономных механических систем	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	20	курсовая работа, экзамен, тестирование
2.2 Задача о движении четырехколесного экипажа	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	20	курсовая работа, экзамен, тестирование
2.3 Математическая модель мобильного робота с омни-колесами	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	20	курсовая работа, экзамен, тестирование
2.4 Исследование управляемого движения мобильного робота с омни-колесами	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	24	курсовая работа, экзамен, тестирование
Раздел 3. Моделирование управляемых движений многозвенных систем			
3.1 Модель многозвенного мобильного робота	Проработка учебного материала, курсовая работа,	30	курсовая работа, экзамен, тестирование

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	подготовка к сдаче экзамена		
3.2 Методы исследования динамики многозвенных мобильных роботов с учетом влияния среды	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	30	курсовая работа, экзамен, тестирование
3.3 Моделирование движений многозвенного манипулятора с упругими шарнирами	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	30	курсовая работа, экзамен, тестирование
3.4 Методы исследования динамики управляемого движения многозвенного манипулятора с упругими шарнирами	Проработка учебного материала, курсовая работа, подготовка к сдаче экзамена	30	курсовая работа, экзамен, тестирование
Итого		288	

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы:

основная


1. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489074>
2. Андреев А. С., Перегудова О. А., Филаткина Е. В. Методы конструирования управляемых систем. — Ульяновск: Ульяновский гос. ун-т, 2016. — 72 с. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/402>

дополнительная

1. Афанасьев В.Н., Управление неопределенными динамическими объектами / Афанасьев В.Н. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1002-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110020.html>
2. Черноушко Ф.Л., Методы управления нелинейными механическими системами / Черноушко Ф. Л., Ананьевский И. М., Решмин С. А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 328 с. - ISBN 5-9221-0678-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106783.html>
3. Подчукаев В.А., Теория автоматического управления (аналитические методы) : Учеб. для вузов / Подчукаев В.А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 392 с. - ISBN 5-9221-0445-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104454.html>

Учебно-методическая

1. Богданов А. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математическое моделирование сложных систем» для студентов магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» очной формы обучения / А. Ю. Богданов. – Ульяновск : УлГУ, 2022. – 6 с. – Неопубликованный ресурс. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13160>. - Режим доступа: ЭБС

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УлГУ. – Текст : электронный.

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.
ФИО


подпись

_____ / _____ 2023
дата

1.

б) Программное обеспечение

Для образовательного процесса по данной дисциплине необходим стационарный класс ПК с установленным следующим программным обеспечением:

МойОфис Стандартный, Альт Рабочая станция 8.

в) *Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы*

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://uraity.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. 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 «Букап». – 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

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. [Российское образование](http://www.edu.ru) : 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.

Согласовано:

 УИТТ |  ФИО |  | 
 Должность сотрудника УИТТ | | подпись | дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий.

Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Реализация программы дисциплины не требует наличия учебной лаборатории.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ


Обучение по ОПОП ВО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и отдельно. 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 ЛИС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Разработчик



подпись

доцент

должность

Богданов А.Ю.

ФИО