

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФМИАТ

от «20» сентября 2022 г., протокол № 7/22

Председатель _____ М.А. Волков

(подпись, расшифровка подписи)

«20» сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Наименование кафедры	Информационных технологий (ИТ)

Научная специальность 09.06.01_1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «15» октября 2022 г.

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	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Седова Наталья Олеговна	ИТ	доктор физико-математических наук, доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

_____/_____/ Волков М.А. /

(Подпись) (ФИО)

« 16 » сентября _____ 2022 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - ознакомление с современным состоянием проблем математического моделирования, формирование у аспиранта углубленных теоретических знаний и практических навыков, необходимых для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Задачи:

1. Формирование представления о многообразии современных методов и подходов, используемых при решении задач, связанных с математическим моделированием, численными методами и комплексами программ.
2. Формирование навыков применения полученных знаний при проведении научных исследований.
3. Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешной сдачи кандидатского экзамена по специальности.
4. Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего самообразования в области математического моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо знание математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций, дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» относится к блоку Дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов. Преподаётся на 3 курсе. Знания, полученные аспирантами в результате освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», связаны с дисциплиной по теме диссертации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать

- основные понятия, методы, современные достижения и проблемы математического моделирования;
- математические основы построения моделей в исследуемой проблемной области;
- теоретические основы алгоритмов и численных методов;
- информационные и компьютерные технологии.

уметь

- применять принципы и методы теории математического моделирования для решения научных и технических прикладных проблем;
- применять и разрабатывать численные методы решения прикладных задач;
- применять и развивать методы исследования математических моделей;
- разрабатывать и обосновывать эффективные численные методы с применением современных компьютерных технологий;
- реализовывать численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ;
- разрабатывать системы компьютерного и имитационного моделирования.

владеть

- навыками моделирования процессов и систем различной природы;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- навыками разработки, программной реализации и тестирования алгоритмов с применением современных компьютерных технологий;
- навыками разработки систем компьютерного и имитационного моделирования;
- способностью производить вычислительные эксперименты с обработкой и анализом их результатов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа)

4.2. По видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
Лекции	16	16
Практические и семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа	76	76
Текущий контроль	опрос, доклад	опрос, доклад
Итого	108	108
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен 36	Экзамен 36
Всего часов по дисциплине	144	144

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

Название и разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия		самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	
Основные понятия и методы математического моделирования	20	4	4	12
Построение моделей процессов с помощью законов сохранения. Моделирование механических систем. Вариационные принципы	20	2	2	16
Нелинейные математические модели	20	2	2	16
Стохастические модели	18	2	2	14
Информационные и компьютерные технологии	30	6	6	18
ВСЕГО	108	16	16	76

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Основные понятия и методы математического моделирования

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Определение модели. Примеры. Назначение модели. Моделирование. Виды моделирования. Математическое моделирование. Этапы развития математического моделирования. Этапы построения модели. Универсальность математических моделей. Задачи редукции к идеальному выбору. Синтез выходного идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

2. Построение моделей физических процессов с помощью законов сохранения. Моделирование механических систем. Вариационные принципы

Фундаментальные законы природы. Построение моделей с помощью закона сохранения энергии, материи. Математические модели с применением закона сохранения импульса. Модели механики деформируемого твердого тела. Проверка непротиворечивости модели с помощью закона сохранения энергии. Вариационные принципы. Построение математических моделей с помощью вариационных принципов. Обобщенные координаты и скорости. Функция Лагранжа. Действие по Гамильтону. Вариация действия по Гамильтону. Кинематические и динамические модели.

3. Нелинейные математические модели

О нелинейности математических моделей. Логистическая модель биологической популяции. Построение логистических кривых. Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Диссипативные структуры.

4. Стохастические модели

Метод Монте-Карло. Численное интегрирование стохастических уравнений в среднеквадратичном и слабом смыслах. Вероятностное представление задачи Дирихле и краевой задачи для уравнения теплопроводности. Математические модели в экономике. Качественные, имитационные и реляционные модели. Противоречивые задачи оптимизации. Источники противоречий в экономике и их моделирование. Методы принятия решений в условиях нечеткой и неточной информации.

5. Численные методы, информационные и компьютерные технологии

Численные методы. Интерполяция, аппроксимация. Проекционно-сеточные методы. Сплайны. Вариационно-сеточный метод. Метод конечных элементов. Ряды Фурье и интеграл Фурье. Интегральные преобразования Фурье, Габора и Лапласа. Численные методы вейвлет-анализа.

Структура языков программирования, области их применения. Вычислительный эксперимент. Структура пакетов программ, форматы данных. Проектирование и тестирование пакетов программ. Особенности алгоритмов численных методов для супер-ЭВМ.

6. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Основные понятия и методы математического моделирования

Вопросы к теме

Математическое моделирование. Этапы развития математического моделирования и построения модели. Универсальность математических моделей.

Тема 2. Построение моделей физических процессов с помощью законов сохранения. Моделирование механических систем. Вариационные принципы

Вопросы к теме

Фундаментальные законы природы. Построение моделей с помощью закона сохранения энергии, материи. Построение математических моделей с помощью вариационных

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

принципов. Математические модели механических процессов. Динамические и кинематические модели.

Тема 3. Нелинейные математические модели

Вопросы к теме

Нелинейные процессы и модели. Линеаризация. Существенно нелинейные процессы. Особенности нелинейных систем. Примеры.

Тема 4. Стохастические модели

Вопросы к теме

Стохастические модели. Метод Монте-Карло. Численное интегрирование стохастических уравнений в среднеквадратичном и слабом смыслах.

Тема 5. Численные методы, информационные и компьютерные технологии

Вопросы к теме

Численные методы поиска экстремумов, седловых точек. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Метод конечных разностей и метод сеток.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ

1. Элементарные математические модели (указывается конкретная область, связанная с темой диссертации).
2. Универсальность математических моделей.
3. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
4. Вариационные принципы Лагранжа построения математических моделей.
5. Методы исследования математических моделей.
6. Проверка и оценка адекватности математических моделей.
7. Математические модели в статистической механике.
8. Математические модели информационных систем.
9. Математические методы систем управления робототехническими системами.
10. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
11. Модели динамических процессов и систем.
12. Математические модели для поддержки принятия решений.
13. Вероятностные математические модели.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
2. Представление о языках программирования высокого уровня.
3. Пакеты прикладных программ.
4. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
5. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
6. Вариационные принципы построения математических моделей.
7. Общая схема принципа Гамильтона. Обобщенные координаты и скорости. Функция Лагранжа. Действие по Гамильтону. Вариация действия по Гамильтону.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

8. Устойчивость моделей.
9. Проверка адекватности математических моделей.
10. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
11. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
12. Задачи редукции к идеальному прибору.
13. Синтез выходного идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
14. Модели динамических систем.
15. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос.
16. Эргодичность и перемешивание.
17. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением. Классические интерполяции.
18. Сеточный базис Лагранжа. Сеточная интерполяция.
19. Конечные разности. Численное дифференцирование.
20. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
21. Алгоритм метода Гаусса решения СЛАУ.
22. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
23. Обусловленность матрицы.
24. Итерационные методы решения СЛАУ.
25. Численные методы поиска экстремумов, седловых точек.
26. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.
27. Проекционно-сеточные методы.
28. Сплайны.
29. Вариационно-сеточный метод.
30. Метод конечных элементов.
31. Метод конечных разностей и метод сеток.
32. Ряды Фурье и интеграл Фурье.
33. Интегральные преобразования Фурье.
34. Косинус- и синус-преобразования. Комплексная форма записи.
35. Интегральные преобразования Габора и Лапласа.
36. Определение вейвлет-функции.
37. Вейвлеты Хаара.
38. Интегральное вейвлет-преобразование и его свойства.
39. Структура языков программирования, области их применения.
40. Пакеты программ аналитических преобразований.
41. Пакеты программ, предназначенные для решения задач Коши.
42. Пакеты программ, предназначенные для решения краевых и эволюционно-краевых задач.
43. Структура пакетов программ, форматы данных.
44. Проектирование и тестирование пакетов программ.
45. Особенности алгоритмов численных методов для супер-ЭВМ.
46. Виды сходимостей и их связь.
47. Усиленный закон больших чисел.
48. Относительная компактность и слабая сходимость.
49. Теорема Прохорова.
50. Теорема Леви.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

51. Свойства гауссовских распределений. Теорема о нормальной корреляции.
52. Статистическая структура.
53. Информация Фишера. Неравенство Рао-Крамера.
54. Эмпирические распределения и метрика Леви-Прохорова.
55. Относительная компактность и слабая сходимость для точечных и диффузионных процессов.
56. Фильтр Калмана-Бьюси.
57. Процессы с непрерывными траекториями, не являющиеся семимартингалами.
58. Теоретический анализ и методы стохастического имитационного моделирования объектов с множественными траекториями с финитными носителями.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

№	Название тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1	Основные понятия и методы математического моделирования	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины, работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме диссертации	12	Опрос, доклад
2	Построение моделей процессов с помощью законов сохранения. Моделирование механических систем. Вариационные принципы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины, работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме диссертации	16	Опрос, доклад
3	Нелинейные математические модели	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины, работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме диссертации	16	Опрос, доклад
4	Стохастические модели	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины, работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме диссертации	14	Опрос, доклад
5	Численные методы, информационные и компьютерные технологии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины, работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме диссертации	18	Опрос, доклад

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы:

а) Основная:

1. Самарский, А. А. Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры / Самарский А. А. , Михайлов А. П. - 2-е изд. , испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. -

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- 320 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210120.html>
2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511077>
 3. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511904>
- б) Дополнительная:**
1. Пытьев, Ю. П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем / Пытьев Ю. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 428 с. - ISBN 978-5-9221-1276-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112765.html>
 2. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490343>
 3. Орел, Е. Н. Непрерывные математические модели : учебное пособие для вузов / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08079-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516112>
 4. Левченко, Э. П. Основы синтеза инновационных технологических процессов, механических устройств и систем (опыт 30-летней изобретательской деятельности) : монография / Э. П. Левченко, А. М. Зинченко, О. А. Левченко. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. — 354 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122687.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/122687>
 5. Буйначев, С. К. Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие / С. К. Буйначев ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — ISBN 978-5-7996-1197-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66195.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 6. Переборова, Н. В. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : учебное пособие / Н. В. Переборова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-7937-1505-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102439.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102439>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ
 Должность сотрудника научной библиотеки

БУРХАНОВА М.М.
 ФИО


 подпись

2022
 дата

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

б) 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, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.7. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.8. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO->

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

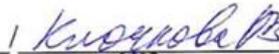
6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

Согласовано:


Должность сотрудника УИТИГ


ФИО


подпись

19.04.22
дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

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 работа ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



профессор

Н. О. Седова