

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «21» мая 2024 г., протокол №_5/24

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Аэродинамика и динамика полёта
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 24.03.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 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	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Санников Игорь Алексеевич	Кафедра математического моделирования технических систем	Заведующий кафедрой, Кандидат физико-математических наук, Доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

получение знаний и умений, необходимых для самостоятельного выполнения инженерных расчетов в области аэродинамики и динамики полета на основе известных математических моделей.

Задачи освоения дисциплины:

изучить основные сведения и представления о движении самолета в воздухе, о силах, действующих на самолет во время его полета;

- получить основные навыки проведения расчетов основных характеристик полета самолета, влияющих на динамику полета;
- получить основные представления об описании гидродинамических процессов, связанных с обтеканием крыльев и фюзеляжа самолета воздухом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Аэродинамика и динамика полёта» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.03.04 Авиастроение.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-5, ОПК-6.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Конструкция и основы производства летательного аппарата, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Детали машин и основы конструирования, Введение в технологию машиностроения, Материаловедение, Ознакомительная практика, Системы компьютерного управления жизненным циклом изделия (CALS-технологии), Проектная деятельность.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития авиационной отрасли и техники;	<p>знать: Основные типы современных самолетов и их характеристики. Новые технологии в авиастроении (например, композитные материалы, беспилотные системы). Тенденции развития авиационной отрасли.</p> <p>уметь: Находить и анализировать информацию о современных самолетах и технологиях. Выделять главные направления развития авиации.</p> <p>владеть: Навыками поиска информации об авиационной технике и технологиях. Умением представлять информацию об</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	авиастроении в виде презентации или доклада.
ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;	<p>знать: Основные аэродинамические силы, действующие на самолет. Влияние формы крыла и хвостового оперения на полет. Устойчивость и управляемость самолета. Методы расчёта аэродинамических характеристик самолета.</p> <p>уметь: Определять подъемную силу и сопротивление самолета в разных режимах полета. Анализировать влияние изменения формы самолета на его аэродинамические характеристики. Использовать программное обеспечение для моделирования полета самолета.</p> <p>владеть: Основными методами расчёта аэродинамических характеристик. Базовыми навыками работы в программах аэродинамического моделирования.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 216 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		6
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	108	108
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	216	216

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	8
Раздел 1. Основы аэродинамики и динамики полета							
Тема 1.1. Введение в аэродинамику	24	3	3	0	3	18	Тестирование
Тема 1.2. Устойчивость и управляемость ЛА	24	3	3	0	3	18	Тестирование
Тема 1.3. Основы аэродинамического расчета	42	3	3	18	3	18	Тестирование
Раздел 2. Аэродинамика и динамика полета самолета							
Тема 2.1. Режимы полета самолета	42	3	3	18	3	18	Тестирование
Тема 2.2. Влияние вязкости на аэродинамику	24	3	3	0	3	18	Тестирование
Тема 2.3. Элементы теории крыла	24	3	3	0	3	18	Тестирование
Итого подлежит изучению	180	18	18	36	18	108	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Раздел 1. Основы аэродинамики и динамики полета

Тема 1.1. Введение в аэродинамику

Системы координат, силы и моменты, действующие на ЛА, аэродинамические коэффициенты, скоростной напор.

Тема 1.2. Устойчивость и управляемость ЛА

Понятие об устойчивости и управляемости, условия продольной, поперечной и путевой устойчивости, влияние управляющих поверхностей.

Тема 1.3. Основы аэродинамического расчета

Поляра самолета и её характеристики, центр давления и фокус, определение положения центра масс.

Раздел 2. Аэродинамика и динамика полета самолета

Тема 2.1. Режимы полета самолета

Горизонтальный полёт, набор высоты, планирование, виражи, взлёт и посадка. Уравнения движения самолета, расчет параметров траектории.

Тема 2.2. Влияние вязкости на аэродинамику

Ламинарное и турбулентное течение, пограничный слой, сила трения, гипотеза Прандтля.

Тема 2.3. Элементы теории крыла

Профильное сопротивление, индуктивное сопротивление, способы снижения сопротивления, влияние формы крыла на аэродинамические характеристики.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основы аэродинамики и динамики полета

Тема 1.1. Введение в аэродинамику

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Какие системы координат используются в аэродинамике? Объясните их назначение и основные оси.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

2. Какие силы действуют на самолет в полете? Опишите природу возникновения каждой силы.
3. Что такое аэродинамические моменты? Как они влияют на движение самолета?
4. Что такое скоростной напор? Как он связан с аэродинамическими силами?
5. Что такое аэродинамические коэффициенты? Какую информацию они несут?

Тема 1.2. Устойчивость и управляемость ЛА

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Дайте определение устойчивости и управляемости летательного аппарата.
2. Какие виды устойчивости существуют? Опишите каждый из них.
3. Как форма и размеры хвостового оперения влияют на продольную устойчивость самолета?
4. Каким образом пилот управляет самолетом по крену, тангажу и рысканью?
5. Что такое фокус самолета? Как его положение влияет на устойчивость?

Тема 1.3. Основы аэродинамического расчета

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Что такое поляра самолета? Какую информацию о его аэродинамических характеристиках она несет?
2. Что такое центр давления? Как его положение меняется при изменении угла атаки?
3. Что такое аэродинамическое качество? Как его можно определить по поляре самолета?
4. Как определить положение центра масс самолета?
5. Как связаны между собой центр давления, фокус и центр масс самолета?

Раздел 2. Аэродинамика и динамика полета самолета

Тема 2.1. Режимы полета самолета

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Какие основные режимы полета самолета вы знаете?
2. Запишите и объясните уравнения движения самолета в горизонтальном полете.
3. Как рассчитать потребную тягу для горизонтального полета?
4. Опишите этапы взлёта и посадки самолета.
5. Как рассчитать радиус и время виража самолета?

Тема 2.2. Влияние вязкости на аэродинамику

Вопросы к теме:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Очная форма

1. Чем ламинарное течение отличается от турбулентного?
2. Что такое пограничный слой? Как он влияет на сопротивление трения?
3. Сформулируйте гипотезу Прандтля.
4. Что такое длина пути смешивания? Как она влияет на характеристики пограничного слоя?

Тема 2.3. Элементы теории крыла

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Что такое профильное и индуктивное сопротивления? Как они зависят от формы крыла?
2. Как угол атаки влияет на коэффициент подъемной силы крыла?
3. Что такое критический угол атаки? Что происходит с крылом при его достижении?
4. Какими способами можно снизить индуктивное сопротивление крыла?
5. Как форма крыла влияет на его несущие свойства?

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Численное определение положения центра масс модели самолета.

Цели: Освоить методику определения положения центра масс модели самолета с помощью программных средств и провести сравнительный анализ полученных результатов с теоретическими расчетами.

Содержание: 1. Создание трехмерной модели самолета в выбранной САПР с указанием материалов и геометрических размеров всех компонентов. 2. Проведение виртуального эксперимента по определению массы и центра масс модели самолета с помощью инструментов САПР. 3. Проведение теоретического расчета положения центра масс модели с использованием аналитических методов и справочных данных. 4. Сравнение полученных результатов численного и теоретического определения центра масс. Анализ возможных расхождений.

Результаты: Отчет с описанием использованных методов, результатами численного моделирования, теоретических расчетов и анализом полученных данных.

Ссылка: 1

Моделирование режимов полёта самолета в программной среде.

Цели: Исследование влияния различных параметров на характеристики полета самолета в различных режимах с использованием программного обеспечения для аэродинамического моделирования.

Содержание: 1. Ознакомление с интерфейсом и возможностями выбранной программы для аэродинамического моделирования. 2. Создание виртуальной модели самолета с заданными геометрическими и массовыми характеристиками. 3. Моделирование различных режимов полета самолета (горизонтальный полет, набор высоты, планирование, вираж). 4. Изменение параметров модели (например, формы крыла, площади крыла, мощности двигателя) и анализ их влияния на характеристики полета. 5. Фиксация и анализ полученных результатов: скорость, угол атаки,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

дальность полета, время выполнения маневров и т.д.

Результаты: Отчет с описанием проведенных исследований, скриншотами моделирования, графиками, таблицами и анализом полученных результатов.

Ссылка: 1

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Силовое воздействие на аппарат в скоростной системе координат. Лобовое сопротивление, подъемная и боковая силы. Угол атаки и угол скольжения.
2. Силовое воздействие на аппарат в связанной системе координат. Продольная, поперечная и нормальная силы.
3. Составляющие момента сил. Момент тангажа, момент крена и момент рысканья.
4. Коэффициенты лобового сопротивления, подъемной и боковой сил. Скоростной напор.
5. Системы координат, используемые в аэрогидродинамике
6. Сравните аэродинамические схемы самолетов разных исторических периодов, выделите основные этапы развития авиационной техники.
7. Опишите перспективные направления развития пилотируемых/беспилотных летательных аппаратов.
8. Тангаж, крен и рысканье.
9. Устойчивость самолета. Условие продольной устойчивости.
10. Устойчивость самолета. Условие поперечной устойчивости.
11. Устойчивость самолета. Условие путевой устойчивости.
12. Управляемость самолета. Продольная, поперечная и путевая управляемости. Влияние управляющих элементов на управляемость.
13. Коэффициенты аэродинамических моментов тангажа, рысканья и крена. Характерные геометрические размеры крыла
14. Поляра аппарата и ее характерные точки. Аэродинамическое качество. Наивыгоднейший угол атаки. Критический угол атаки.
15. Типичная форма поляры. Форма поляры для симметричного и несимметричного аппаратов.
16. Определение положения центра масс самолета.
17. Центр и фокус давления.
18. Уравнения движения самолета относительно Земли. Скорость горизонтального полета. Потребная тяга горизонтального полета. Коэффициент аэродинамического качества.
19. Уравнения движения самолета относительно Земли. Полет с постоянным набором высоты.
20. Уравнения движения самолета относительно Земли. Планирование.
21. Уравнения движения самолета относительно Земли. Виращ с креном без скольжения.
22. Уравнения движения самолета относительно Земли. Виращ с креном со скольжением.
23. Уравнения движения самолета относительно Земли. Криволинейный полет в вертикальной плоскости.
24. Перегрузка при вираже. Потребные скорость и тяга для виража. Радиус, время, путь самолета на вираже и развороте.

25. Взлет самолета. Этапы, уравнения движения самолета.
26. Посадка самолета. Этапы, уравнения движения самолета.
27. Изменение скорости полета с высотой. Практический потолок горизонтального полета.
28. Ламинарное и турбулентное течение газа и жидкости.
29. Пограничный слой. Свойства течение вне и внутри пограничного слоя
30. Сила тангенциального напряжения в вязком потоке
31. Сила тангенциального напряжения в турбулентном потоке. Статистическое усреднение и напряжения Рейнольдса.
32. Гипотеза Прандтля. Длина пути смешивания.
33. Характерная зависимость коэффициенты лобового сопротивления и подъемной от угла атаки для симметричного и несимметричного профилей.
34. Характерная зависимость коэффициента аэродинамического качества от угла атаки для симметричного и несимметричного профилей
35. Вихревой шнур и индуктивное сопротивление. Средства снижения индуктивного сопротивления крыла самолета
36. Проанализируйте тенденции развития конструкции крыла современных пассажирских самолетов.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

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 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Основы аэродинамики и динамики полета			
Тема 1.1. Введение в аэродинамику	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.2. Устойчивость и управляемость ЛА	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Основы аэродинамического расчета	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Аэродинамика и динамика полета самолета			
Тема 2.1. Режимы полета самолета	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Влияние вязкости на аэродинамику	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Элементы теории крыла	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Основы аэродинамики. Ч. 1 : Основы аэродинамики / В. И. Тимофеев, А. П. Ковалев, С. Г. Бурлуцкий, Н. А. Овчинникова ; Тимофеев В. И., Ковалев А. П., Бурлуцкий С. Г., Овчинникова Н. А. - Санкт-Петербург : ГУАП, 2021. - 195 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ГУАП - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/book/340991>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/340991.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8088-1663-3. / .— ISBN 0_515926

2. Соловов А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений : учебное пособие / А. В. Соловов, А. А. Меньшикова. - Москва : Юрайт, 2024. - 385 с. - (Высшее

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/543978> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13767-5 : 1549.00. / .— ISBN 0_528151

дополнительная

1. Леонтьев Виктор Леонтьевич. Методические рекомендации по использованию тензорного анализа в математическом моделировании движения абсолютно твердых тел : учеб. пособие для спец. "Механика" и "Моделирование и исслед. операций в орг.-техн. системах" / В.Л. Леонтьев. - Ульяновск : УлГУ, 2005. - 19 с. / .— ISBN 1_139224

2. Подружин Е. Г. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебное пособие / Е. Г. Подружин, В. М. Степанов, П. Е. Рябчиков. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 105 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539118> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08401-6 : 379.00. / .— ISBN 0_528166

учебно-методическая

1. Кожемякина Е. В. Аэродинамика и динамика полета : лекции и материалы для практической работы студентов направления 24.03.04. Авиастроение всех форм обучения / Е. В. Кожемякина ; УлГУ, ИФФВТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15444>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_520142.

2. Кожемякина Е. В. Аэродинамика и динамика полета : материалы для лабораторных работ студентов направления 24.03.04. Авиастроение всех форм обучения / Е. В. Кожемякина ; УлГУ, ИФФВТ. - 2023. - 65 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15445>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_520143.

3. Кожемякина Е. В. Аэродинамика и динамика полета : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направления 24.03.04. Авиастроение всех форм обучения / Е. В. Кожемякина ; УлГУ, ИФФВТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15446>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_520144.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – 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, [2024]. - URL: <https://urait.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, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - 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, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – 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, [2024]. – 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.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. 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. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

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	Заведующий кафедрой Кандидат физико-математических наук, Доцент	Санников Игорь Алексеевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО