


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «16» июня 2020 г., протокол № 5/20

Председатель / М.А. Волков

«16» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Инженерный анализ свойств самолетных конструкций в условиях цифрового производства
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Математического моделирования технических систем
Курс	4

Направление (специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Автоматизированное управление жизненным циклом продукции

полное наименование

Форма обучения: очная, заочная

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2020 г.

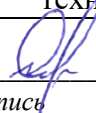
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.


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
Ефременков И.В.	ММТС	Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
<i>Подпись</i>	ФИО «16» июня 2020 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: Получение теоретических знаний и практических умений в области проектирования и инженерных расчетов авиационной техники (АТ) и соответствующих средств технологического оснащения (СТО).

Задачи освоения дисциплины:

Обеспечить подготовку студентов в соответствии с современными и перспективными потребностями подразделений авиационных предприятий в области применения современных автоматизированных средств конструкторско-технологической подготовки производства за счет обучения теоретическим основам и формирования умений и навыков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Дисциплина «Инженерный анализ свойств сборочных самолетных конструкций в условиях цифрового производства» изучается в 7 семестре.


Для ее изучения нужны следующие общекультурные компетенции:

1. Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выборе пути ее достижения, владением культуры мышления;
2. Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
3. Способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
4. Способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Полученные в ходе освоения дисциплины профессиональные компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а также теоретические и практические знания и навыки далее используются при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), 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-3 (способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;)	<p>Знать: Основные положения и принципы разработки и подготовки математических моделей.</p> <p>Уметь: Осуществлять постановку задачи и задавать граничные условия для поиска решения на основе разработанных математических моделей.</p> <p>Владеть: Средствами описания законов и методов</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	


	естественных наук для подготовки математических моделей исследуемых процессов
ПК-2 (способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий)	<p>Знать: автоматизированные системы проектирования и анализа технологических процессов;</p> <p>Уметь: использовать современные системы трехмерного моделирования при проектировании и изготовлении изделий авиационной техники</p> <p>Владеть: Навыками работы в прикладных программах инженерных расчётов деталей и конструкций изделий АТ и СТО</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 144


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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54		54	
Аудиторные занятия: лекции				
Семинары и практические занятия	18		18	
Лабораторные работы, практикумы	36		36	
Самостоятельная работа	54		54	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	36		36	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен		экзамен	
Всего часов по дисциплине	144		144	


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u> </u> заочное <u> </u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		3	4	5
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	14		14	
Аудиторные занятия: лекции				
Семинары и практические занятия	4		4	
Лабораторные работы, практикумы	10		10	
Самостоятельная работа	121		121	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	9		9	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен		экзамен	
Всего часов по дисциплине	144		144	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	


4.3. Содержание дисциплины (модуля.) 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. Основные требования к проектированию АТ, СТО и сборке АТ								
Особенности проектирования самолета в целом	5		1				2	2
Проектирование фюзеляжа. Типы фюзеляжей. Структура фюзеляжа. Обшивка фюзеляжа. Стрингеры. Лонжероны. Шпангоуты. Балки пола.	5		1				2	2
Нагрузки в элементах фюзеляжа. Материалы, применяемые в конструкциях фюзеляжей.	5		1				2	2
Принцип создания безопасно разрушаемых конструкций. Возникновение и развитие трещин. Циклическая усталость.	5		1				2	2
Технологические процессы изготовления элементов авиационных конструкций.	5		1				2	2
Технологии сборки авиационных конструкций. Сборочное оборудование.	5		1				2	2
Заклепочные, сварочные, клеевые соединения элементов летательного	5		1				2	2


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

аппарата.							
Сборка с применением различных способов базирования.	7		1			4	2
Раздел 2. Методы инженерного анализа математических моделей АТ и СТО в условиях цифрового производства							
Теория сплайнов, механика сплошных сред – основы математического моделирования авиационных конструкций.	7		1			4	2
Метод конечных элементов инженерного анализа напряженно-деформированного состояния АТ и СТО.	7		1			4	2
Метод конечных разностей инженерного анализа взаимодействия летательного аппарата с воздухом.	8		2			4	2
Математические модели идеального и вязкого газов.	8		2			4	2
Математические модели изотропного и анизотропного линейно-упругого состояния материала.	8		2			4	2
Математические модели пластического и вязкоупругого состояний материала.	8		2			4	2
Раздел 3. Пакеты программ моделирования АТ и СТО и инженерного анализа их напряженно-деформированного состояния.							
Пакет программ ANSYS. Основные конфигурации пакета для статических и динамических задач.	18			12		4	2
Пакет программ ANSYSWorkBench. Основные конфигурации пакета для статических и динамических задач.	18			12		4	4
Пакет программ Deform.	18			12		4	4
Итого	144		18	36		54	36

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Форма обучения _____ заочная _____


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. Основные требования к проектированию АТ, СТО и сборке АТ								
Особенности проектирования самолета в целом	3.3		0,2				3	0.1
Проектирование фюзеляжа. Типы фюзеляжей. Структура фюзеляжа. Обшивка фюзеляжа. Стрингеры. Лонжероны. Шпангоуты. Балки пола.	3.5		0,2				3	0.3
Нагрузки в элементах фюзеляжа. Материалы, применяемые в конструкциях фюзеляжей.	3.5		0,2				3	0.3
Принцип создания безопасно разрушаемых конструкций. Возникновение и развитие трещин. Циклическая усталость.	3.5		0,2				3	0.3
Технологические процессы изготовления элементов авиационных конструкций.	5.5		0,2				5	0.3
Технологии сборки авиационных конструкций. Сборочное оборудование.	5.5		0,2				5	0.3
Заклепочные, сварочные, клеевые соединения элементов летательного аппарата.	6.5		0,2				5	1.3
Сборка с применением различных способов базирования.	6.5		0,2				5	1.3

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Раздел 2. Методы инженерного анализа математических моделей АТ и СТО в условиях цифрового производства							
Теория сплайнов, механика сплошных сред – основы математического моделирования авиационных конструкций.	5.6		0,3			5	0.3
Метод конечных элементов инженерного анализа напряженно-деформированного состояния АТ и СТО.	5.6		0,3			5	0.3
Метод конечных разностей инженерного анализа взаимодействия летательного аппарата с воздухом.	5.6		0,3			5	0.3
Математические модели идеального и вязкого газов.	5.6		0,3			5	0.3
Математические модели изотропного и анизотропного линейно-упругого состояния материала.	5.6		0,3			5	0.3
Математические модели пластического и вязкоупругого состояний материала.	4.6		0,3			4	0.3
Раздел 3. Пакеты программ моделирования АТ и СТО и инженерного анализа их напряженно-деформированного состояния.							
Пакет программ ANSYS. Основные конфигурации пакета для статических и динамических задач.	24				3	20	1
Пакет программ ANSYSWorkBench. Основные конфигурации пакета для статических и динамических задач.	24				3	20	1
Пакет программ Deform.	24				4	20	1
Итого	144		4		10	121	36

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основные требования к проектированию АТ, СТО и сборке АТ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Тема 1.1. Особенности проектирования самолета

Тема 1.2. Проектирование фюзеляжа. Типы фюзеляжей. Структура фюзеляжа. Обшивка фюзеляжа. Стрингеры. Лонжероны. Шпангоуты. Балки пола.

Тема 1.3. Нагрузки в элементах фюзеляжа. Материалы, применяемые в конструкциях фюзеляжей.

Тема 1.4. Принцип создания безопасно разрушаемых конструкций. Возникновение и развитие трещин. Циклическая усталость.

Тема 1.5. Технологические процессы изготовления элементов авиационных конструкций.

Тема 1.6. Технологии сборки авиационных конструкций. Сборочное оборудование.

Тема 1.7. Заклепочные, сварочные, клеевые соединения элементов летательного аппарата.

Тема 1.8. Сборка с применением различных способов базирования.

Раздел 2. Методы инженерного анализа математических моделей АТ и СТО в условиях цифрового производства

Тема 2.1. Теория сплайнов, механика сплошных сред – основы математического моделирования авиационных конструкций.

Тема 2.2. Метод конечных элементов инженерного анализа напряженно-деформированного состояния АТ и СТО.

Тема 2.3. Метод конечных разностей инженерного анализа взаимодействия летательного аппарата с воздухом.

Тема 2.4. Математические модели идеального и вязкого газов.

Тема 2.5. Математические модели изотропного и анизотропного линейно-упругого состояния материала.

Тема 2.6. Математические модели пластического и вязкоупругого состояний материала.

Раздел 3. Пакеты программ моделирования АТ и СТО и инженерного анализа их напряженно-деформированного состояния.

Тема 3.1. Пакет программ ANSYS. Основные конфигурации пакета для статических и динамических задач.

Тема 3.2. Пакет программ ANSYS WorkBench. Основные конфигурации пакета для статических и динамических задач.


Тема 3.3. Пакет программ Deform.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

1) Решение типовой задачи о статическом напряженно-деформированном

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	


- состоянии плоской упругой пластинки, имеющей несколько отверстий, методом конечных элементов (ANSYS).
- 2) Решение задач о статическом напряженно-деформированном состоянии различных упругих пластинок, методом конечных элементов (ANSYS).
 - 3) Решение типовой задачи о динамическом напряженно-деформированном состоянии плоской упругой пластинки, имеющей несколько отверстий, методом конечных элементов (ANSYS).
 - 4) Решение задачи о напряженно-деформированном состоянии оболочки – фрагмента фюзеляжа самолета (ANSYS).
 - 5) Решение задачи о свободных колебаниях крыла самолета с помощью (ANSYS).
 - 6) Решение задачи о контактном взаимодействии элементов сборки (ANSYS).
 - 7) Решение стандартной задачи об установившемся течении идеальной жидкости (ANSYS WorkBench).
 - 8) Решение различных задач об установившемся течении идеальной жидкости (ANSYS WorkBench).
 - 9) Решение задачи о напряженно-деформированном состоянии элемента самолета (ANSYS WorkBench).
 - 10) Решение задачи о сверлении обшивки самолета (Deform).

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Особенности проектирования самолета
2. Проектирование фюзеляжа. Типы фюзеляжей.
3. Структура фюзеляжа. Обшивка фюзеляжа.
4. Стрингеры. Лонжероны.
5. Шпангоуты. Балки пола.
6. Нагрузки в элементах фюзеляжа.
7. Принцип создания безопасно разрушаемых конструкций.
8. Возникновение и развитие трещин. Циклическая усталость.
9. Технологические процессы изготовления элементов авиационных конструкций.
10. Технологии сборки авиационных конструкций.
11. Сборочное оборудование.
12. Заклепочные соединения элементов летательного аппарата.
13. Сварочные, клеевые соединения элементов летательного аппарата.
14. Сборка с применением различных способов базирования.
15. Теория сплайнов – основы математического моделирования авиационных конструкций.
16. Метод конечных элементов.
17. Метод конечных разностей.
18. Математическая модель идеального газа.
19. Математическая модель изотропного линейно-упругого состояния материала.
20. Математическая модель анизотропного линейно-упругого состояния материала.
21. Математическая модель пластического состояния материала.
22. Математическая модель вязкоупругого состояния материала.
23. Основные конфигурации пакета программ ANSYS для статических и динамических задач.
24. Основные конфигурации пакета программ ANSYSWorkBench для статических и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

динамических задач.

25. Пакет программ Deform, его возможности.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

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. Методы инженерного анализа математических моделей изделий авиационной техники	проработка учебного материала	18	проверка решения задач
Раздел 2. Автоматизированный инженерный анализ сварочных процессов	проработка учебного материала	18	проверка решения задач
Раздел 3. Автоматизированный инженерный анализ напряженно-деформированного состояния изделий АТ	проработка учебного материала	18	проверка решения задач

Форма обучения _____ заочная _____

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. Методы инженерного анализа математических моделей изделий авиационной техники	проработка учебного материала	40	проверка решения задач
Раздел 2. Автоматизированный инженерный анализ сварочных процессов	проработка учебного материала	40	проверка решения задач
Раздел 3.	проработка учебного материала	41	проверка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Автоматизированный инженерный анализ напряженно-деформированного состояния изделий АТ			решения задач
---	--	--	---------------

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Леонтьев В.Л. Теоретические основы математического моделирования и исследования механики конструкций. Ульяновск: УлГУ, **2006**. (15 экз) 128 с.
2. Степин П.А. Сопротивление материалов. СПб: Лань. **2012**. (4 экз)

дополнительная

1. Леонтьев В.Л. Численные методы решения краевых задач. Ульяновск: УлГУ, **2004**. 42 с.
2. Семушин И.В. Численные методы алгебры и оценивание. УлГУ. **2011** (19 экз)

учебно-методическая

Ефременков И. В.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, связанных с моделированием процессов теплового нагружения печатных плат в программном продукте IcePak : для студентов направления бакалавриата “Авиастроение” и “Автоматизация технологических процессов производства” / И. В. Ефременков; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,39 Мб). - Текст : электронный.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/2007>

Согласовано:

И.В. Дуб - рв иб УлГУ Полкина И.И. Б.И.

Должность сотрудника научной библиотеки

ФИО

подпись

б) Программное обеспечение ANSYS, ANSYS Workbench, ProCAST


в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2017]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ИПУЗ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.3. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2017]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система.
/Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2017].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2017]. - Режим доступа:
<https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа:
<https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа:
<http://www.edu.ru8>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:


Должность сотрудника УИТиТ


ФИО


подпись

11. 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 предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

12. 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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	




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.

Разработчик 
подпись

старший преподаватель Ефременков И.В
должность ФИО

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) Список рекомендуемой литературы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Санников И.А./ Санников И.А		17.06. 2020
2	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 2	Санников И.А./ Санников И.А		17.06. 2020
3	Внесение изменений в п. 13 «Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» с оформлением приложения 3	Санников И.А./ Санников И.А		17.06. 2020


Приложение

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Леонтьев В.Л. Теоретические основы математического моделирования и исследования механики конструкций. Ульяновск: УлГУ, 2006. (15 экз) 128 с.
2. Степин П.А. Сопротивление материалов. СПб: Лань. 2012. (4 экз)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

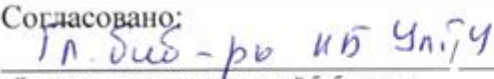
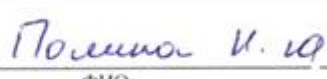
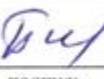
дополнительная

1. Леонтьев В.Л. Численные методы решения краевых задач. Ульяновск: УлГУ, 2004. 42 с.
2. Семушин И.В. Численные методы алгебры и оценивание. УлГУ. 2011 (19 экз)

учебно-методическая

Ефременков И. В.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, связанных с моделированием процессов теплового нагружения печатных плат в программном продукте IcePak : для студентов направления бакалавриата “Авиастроение” и “Автоматизация технологических процессов производства” / И. В. Ефременков; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,39 Мб). - Текст : электронный.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/2007>

Согласовано:
  
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись

б) Программное обеспечение ANSYS, ANSYS Workbench, ProCAST

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2017]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ИПУЗ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.3. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2017]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2017].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:


6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru8>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Согласовано:

Зам. нач. УМОТ | *Ключкова АВ* | *[Подпись]*
 Должность сотрудника УИТиТ | ФИО | Подпись

11. 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 предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».


12. 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.


№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. 4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы п. «Общая трудоемкость дисциплины» с оформлением приложения 4	Санников И.А./ Санников И.А		18.03. 2020

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

2	Внесение изменений в п. 13 «Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» с оформлением приложения 5	Санников И.А./ Санников И.А		18.03. 2020
---	--	--------------------------------	---	----------------

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54		54	
Аудиторные занятия: лекции				
Семинары и практические занятия	18		18/14.6*	
Лабораторные работы, практикумы	36		36/24.5*	
Самостоятельная работа	54		54	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	36		36	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен		экзамен	
Всего часов по дисциплине	144		144	

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочное</u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		3	4	5
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	14		14	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2020	

Аудиторные занятия:				
лекции				
Семинары и практические занятия	4		4/2*	
Лабораторные работы, практикумы	10		10/8/6	
Самостоятельная работа	121		121	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	9		9	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен		экзамен	
Всего часов по дисциплине	144		144	