

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 «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель / М.А. Волков
«16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиастроительного предприятия
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	2

Направление (специальность): 24.04.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Современные цифровые технологии авиационного производства

Форма обучения: очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2023 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

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
 _____ / Санников И.А. / Подпись расшифровка подписи	 _____ / Санников И.А. / Подпись расшифровка подписи
« 16 » _____ мая _____ 2023 г.	« 16 » _____ мая _____ 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических умений в области

Задачи освоения дисциплины:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиастроительного предприятия» относится к числу дисциплин блока Б1.В, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.04.04 Авиастроение.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретённые в результате освоения курсов Ознакомительная практика, Технологическое оснащение производства авиационной техники, Основы конструкторско-технологической подготовки производства и полностью или частично сформированные компетенции ПК-3, ПК-7.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиастроительного предприятия, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Задачи динамики и прочности конструкций, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Ознакомительная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов, Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии, Разработка технологических процессов для станков с числовым программным управлением, Проектирование технологических процессов авиастроительного предприятия с использованием систем автоматизированного проектирования технологических п....

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
ПК-7 Способен определять напряженно-деформированного состояния элементов конструкции летательного аппарата под действием внешних и	знать: Автоматизированных систем инженерных расчётов. уметь:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
внутренних факторов	Использовать современные системы трехмерного моделирования при проектировании и изготовлении изделий авиационной техники. владеть: Моделирования и анализа технологических процессов изготовления деталей с помощью систем инженерных расчётов.
ПК-3 Способен участвовать в разработке технологических процессов в области авиационной техники	знать: Методы инженерных расчётов деталей и конструкций изделий летательных аппаратов с использованием прикладных инструментов. уметь: Использовать современные системы трехмерного математического моделирования при изготовлении изделий авиационной техники. владеть: Навыками работы в прикладных программах инженерных расчётов деталей и конструкций изделий летательных аппаратов.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Вопросы к Экзамену, Тесты	Вопросы к Экзамену, Тесты
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации	Экзамен (36)	Экзамен

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		4
1	2	3
(экзамен, зачет)		
Всего часов по дисциплине	180	180

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

Форма обучения: очно-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	8
Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА)							
Тема 1. Основные операции штамповки в гибких штампах	16	0	4	0	0	12	Вопросы к Экзамену, Тесты
Тема 2. Основные операции процесса вытяжки.	16	0	4	0	0	12	Вопросы к Экзамену, Тесты
Тема 3. Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ.	22	0	8	0	0	14	Вопросы к Экзамену, Тесты
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ)							
Тема 4. Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы.	16	0	6	0	0	10	Вопросы к Экзамену, Тесты

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
Тема 5. Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.	16	0	6	0	0	10	Вопросы к Экзамену, Тесты
Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА.							
Тема 6. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm.	29	0	4	9	0	16	Тесты
Тема 7. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте ProCAST.	29	0	4	9	0	16	Тесты
Итого подлежит изучению	144	0	36	18	0	90	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА)

Тема 1. Основные операции штамповки в гибких штампах

Требования к технологичности деталей, изготавливаемых штамповкой в гибочных штампах. Определение усилия гибки. Конструктивные размеры рабочих частей. Типовые конструкции гибочных штампов. Унифицированные детали штампов. Буферные устройства и их расчет. Блоки и

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

направляющие узлы качения и скольжения. Конструкции упоров, ловителей, фиксаторов.

Тема 2. Основные операции процесса вытяжки.

Особенности процесса вытяжки. Требования к технологичности деталей, изготавливаемых в вытяжных штампах. Расчет количества вытяжных операций при изготовлении деталей без утонения стенок. Вытяжка с утонением стенок деталей, определение усилия вытяжки. Особенности вытяжки коробчатых деталей. Рекомендации по конструированию штампов. Типовые конструкции вытяжных штампов.

Тема 3. Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ.

Вальцовка, формоизменение при вальцовке. опережение. Расчет энергосиловых параметров вальцовки. Штамповка выдавливанием. Формоизменение и энергосиловые параметры процесса.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ)

Тема 4. Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы.

Требования к литейным сплавам. Способы разработки и расчета сплавов. Управление качеством сплавов. Модифицирование и легирование. Современные плавильные устройства. Гидравлические и гидродинамические процессы при заполнении формы жидким сплавом. Экзогенные и эндогенные факторы образования дефектов в отливках. Современные способы расчета литниковых систем и прибылей.

Тема 5. Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.

Влияние свойств формы и расплава на образование поверхностных дефектов отливок. Причины образования пригара. Современные способы уменьшения активности взаимодействия формы с отливкой в течении всего процесса охлаждения и затвердевания.

Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА.

Тема 6. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm.

Освоение принципов моделирования в программном продукте QForm

Тема 7. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте ProCAST.

Освоение принципов моделирования в программном продукте ProCAST.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА)

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

Тема 1. Основные операции штамповки в гибких штампах

Требования к технологичности деталей, изготавливаемых штамповкой в гибочных штампах. Определение усилия гибки. Конструктивные размеры рабочих частей. Типовые конструкции гибочных штампов. Унифицированные детали штампов. Буферные устройства и их расчет. Блоки и направляющие узлы качения и скольжения. Конструкции упоров, ловителей, фиксаторов.

Вопросы к теме:

- Требования к технологичности деталей, изготавливаемых штамповкой в гибочных штампах.
- Определение усилия гибки.
- Конструктивные размеры рабочих частей.
- Типовые конструкции гибочных штампов.
- Унифицированные детали штампов.
- Буферные устройства и их расчет.
- Блоки и направляющие узлы качения и скольжения.
- Конструкции упоров, ловителей, фиксаторов.

Тема 2. Основные операции процесса вытяжки.

Особенности процесса вытяжки. Требования к технологичности деталей, изготавливаемых в вытяжных штампах. Расчет количества вытяжных операций при изготовлении деталей без утонения стенок. Вытяжка с утонением стенок деталей, определение усилия вытяжки. Особенности вытяжки коробчатых деталей. Рекомендации по конструированию штампов. Типовые конструкции вытяжных штампов.

Тема 3. Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ.

Вальцовка, формоизменение при вальцовке. опережение. Расчет энергосиловых параметров вальцовки. Штамповка выдавливанием. Формоизменение и энергосиловые параметры процесса.

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ)

Тема 4. Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы.

Требования к литейным сплавам. Способы разработки и расчета сплавов. Управление качеством сплавов. Модифицирование и легирование. Современные плавильные устройства. Гидравлические и гидродинамические процессы при заполнении формы жидким сплавом. Экзогенные и эндогенные факторы образования дефектов в отливках. Современные способы расчета литниковых систем и прибылей.

Тема 5. Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.

Влияние свойств формы и расплава на образование поверхностных дефектов отливок. Причины образования пригара. Современные способы уменьшения активности взаимодействия формы с отливкой в течении всего процесса охлаждения и затвердевания.

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

Вопросы к теме:

Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.

Влияние свойств формы и расплава на образование поверхностных дефектов отливок.

Причины образования пригара.

Современные способы уменьшения активности взаимодействия формы с отливкой в течении всего процесса охлаждения и затвердевания.

Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА.

Тема 6. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm.

Освоение принципов моделирования в программном продукте QForm

Тема 7. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте ProCAST.

Освоение принципов моделирования в программном продукте ProCAST.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Методы моделирования металлургических процессов в программном продукте QForm.

Методы моделирования процесса литья в программном продукте ProCAST.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Технологичность заготовок, показатели технологичности
2. Факторы, влияющие на выбор способа получения заготовок
3. Особенности формирования точности размеров, формы и расположения поверхностей отливки в литейной форме
4. Методика назначения припусков на механическую обработку отливок
5. Расчет исполнительных размеров отливки и обозначение ее точности
6. Правила выполнения чертежа элементов литейной формы и чертежа отливки
7. Определение стоимости отливки
8. Термообработка литых заготовок, дефекты отливок и способы их устранения
9. Классификация способов ОМД
10. Заготовки из сортового и специального проката. Сортаменты проката
11. Методы разделки проката на исходные заготовки.

12. Последовательность разработки технологического процесса изготовления штампованной поковки
13. Выбор положения поверхности разъема штампа
14. Определение исходного индекса штампованной поковки
15. Методика назначения припусков на механическую обработку штампованных поковок
16. Расчет исполнительных размеров штампованных поковок
17. Разработка чертежа штампованной поковки и технических требований
18. Проектирование заготовок из порошковых материалов
19. Назначение припусков на обрабатываемые поверхности детали
20. Определение расчетных размеров поверхностей заготовок
21. Техничко-экономическое обоснование выбора вариантов получения заготовок
22. Расчет массы заготовки, определение нормы расхода материала. Определение себестоимости изготовления заготовок

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: очно-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. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА) Тема 1. Основные операции штамповки в гибких штампах	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Проверка: Тесты
Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА) Тема 2. Основные операции процесса вытяжки.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Проверка: Тесты
Раздел 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ (ШТАМПОВКА) Тема 3. Изготовление обечаек. Вальцовка. Штамповка днищ.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	14	Проверка: Тесты

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 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ) Тема 1. Литейные сплавы и плавка. Литниковые системы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Проверка: Тесты
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК (ЛИТЬЁ) Тема 2. Физико-химическое взаимодействие расплава с формой.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Проверка: Тесты
Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА. Тема 1. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте QForm.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Проверка: Тесты
Раздел 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ ИНЖЕНЕРНОГО РЕСЧЕТА. Тема 2. Методы моделирования процесса штамповки в программном продукте ProCAST.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Проверка: Тесты

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Буркин Сергей Павлович. Металлургия. Остаточные напряжения в металлопродукции : Учебное пособие для вузов / Буркин С. П., Шимов Г. В., Андрюкова Е. А. - Москва : Юрайт, 2022. - 247 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/493381> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-06500-8 : 809.00. / ISBN 0_319251

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

2. Агеев, Н. Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебное пособие / Н. Г. Агеев; под редакцией С. С. Набойченко. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 108 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65950.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7996-1712-7. / ISBN 0_139114

дополнительная

1. Материаловедение и технология материалов : учебник / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. - 8-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 808 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/534301> (дата обращения: 11.10.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-18111-1 : 2699.00. / ISBN 0_512364

2. Гуреева Марина Алексеевна. Металловедение: макро- и микроструктуры литейных алюминиевых сплавов : учебное пособие для вузов / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, И. Н. Манаков. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 254 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515955> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-10223-9 : 839.00. / ISBN 0_495189

3. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : Учебное пособие для вузов / Троценко В. В., Федоров В. К., Забудский А. И., Комендантов В. В. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 136 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/492991> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-09938-6 : 429.00. / ISBN 0_315579

4. Копосов В. Н. Математическое моделирование, оптимизация и современные автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении : учеб.-метод. пособие / Копосов В. Н. - Иваново : ИГЭУ, 2020. - 68 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ИГЭУ - Инженерно-технические науки. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / ISBN 0_488643

учебно-методическая

1. Гисметулин А. Р. Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиастроительного предприятия : методические указания для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы студентов направления 24.04.04 «Авиастроение» / А. Р. Гисметулин ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15478>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_520177.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"

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

- Офисный пакет "Мой офис"
- ANSYS
- ProCAST
- QForm
- SysWeld

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

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

1.3. 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.

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

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

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

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

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

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

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