

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	Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	4 - 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
Евсеев Александр Николаевич	Кафедра математического моделирования технических систем	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для разработки техно-логических процессов сборки машин (сборочных единиц) и изготовления деталей машин с обеспечением при реализации указанных технологических процессов: требуемой точно-сти машин и деталей, а также качества поверхностного слоя деталей в условиях цифровых технологий; необходимой производительности; минимального расхода материальных и человеческих ресурсов, а, следовательно, и минимальной стоимости изготовления изделий в авиастроении; минимального вредного воздействия технологии на окружающую среду и человека.

Задачи освоения дисциплины:

1. Научить студентов системному подходу к решению комплекса вопросов, связанных с проектированием технологического процесса изготовления машины в условиях цифровых технологий.

2. Сформировать у студентов знания основных понятий, положений и принципов технологии авиастроения.

3. Сформировать у студентов знания и привить им навыки практического применения теории базирования и теории размерных цепей при проектировании технологических процессов.

4. Сформировать у студентов знания закономерностей и связей, проявляющихся в процессе проектирования и изготовления машины, и привить им навыки учета этих закономерностей и связей при проектировании технологических процессов.

5. Научить студентов методу разработки технологического процесса изготовления машины, последовательности проектирования технологических процессов сборки машин и изготовления деталей в условиях цифровых технологий, а также привить им навыки разработки технологических процессов изготовления несложных изделий.

6. Научить студентов выполнять размерно-точностной анализ несложных изделий и технологических процессов, рассчитывать припуски и операционные размеры.

7. Подготовить студентов к изучению специальных дисциплин технологического направления, к самостоятельному решению задач в области проектирования технологических процессов в рамках курсового и дипломного проектирования.

8. Обучить студентов навыкам использования учебной и справочной литературы по технологии авиастроения, руководящей информации, содержащейся в стандартах всех уровней, знанию положений основных стандартов в области технологии авиастроения, особенно в области технологической подготовки производства, навыкам использования современных электронно-вычислительных средств и САПР для проектирования технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.03.04 Авиастроение.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Детали машин и основы конструирования, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов, Проектирование средств технологического оснащения, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Введение в технологию машиностроения, Физические основы процессов формообразования.

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
<p>ПК-2 Способен проектировать технологическое оснащение рабочих мест механообрабатывающего производства</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные способы изготовления деталей из заготовок с использованием технологического оснащения рабочих мест. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать технологического оснащения рабочих мест • оформлять чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки технологического оснащения изготовления деталей машиностроения • иметь опыт: работы с системами компьютерного проектирования;
<p>ПК-3 Способен выполнять компьютерную разработку комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления изделий</p>	<p>знать:</p> <p>Стандарты и другие нормативные документы справочной литературы и других информационных источников (в том числе электронных) при анализе и разработке разработку комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления изделий</p> <p>уметь:</p> <p>Решать технологические задачи при анализе существующих и проектировании новых технологических процессов сборки машин или сборочных единиц, изготовления деталей машин.</p> <p>владеть:</p> <p>Компьютерной техникой в режиме пользователя для оформления технологической документации в курсовых и дипломных проектах, применения для проектирования технологических процессов изготовления деталей систем</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	и средств САПР технологических процессов.
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные способы изготовления деталей из заготовок <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать технологические процессы изготовления деталей • оформлять чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения • иметь опыт: работы с системами компьютерного проектирования;

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: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

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. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения							
Тема 1.1. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения	8	2	2	0	0	4	Тестирование
Раздел 2. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы ба-зирования							
Тема 2.1. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы ба-зирования	8	2	2	0	0	4	Тестирование
Раздел 3. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении							
Тема 3.1. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Раздел 4. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифрового производства							
Тема 4.1. 4. Разработка технологических процессов	16	4	4	0	0	8	Тестирование

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
изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства							
Раздел 5. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей							
Тема 5.1. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Раздел 6. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок							
Тема 6.1. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Раздел 7. 7. Припуски на обработку заготовок							
Тема 7.1. 7. Припуски на обработку заготовок	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Раздел 8. 8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2»							
Тема 8.1. 8. Назначение и применение системы	16	4	4	0	0	8	Тестирование

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
автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2							
Раздел 9. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».							
Тема 9.1. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Раздел 10. 10. Технология изготовления де-талей на станках с ЧПУ и автоматических линия							
Тема 10.1. 10. Технология изготовления де-талей на станках с ЧПУ и автоматических линия	16	4	4	0	0	8	Тестирование
Итого подлежит изучению	144	36	36	0	0	72	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения

Тема 1.1. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения

Тема 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения. Технология авиастроения как наука. Задачи технологии авиастроения как науки и как учебной дисциплины. Основные понятия и определения технологии авиастроения. Виды изделий авиастроения. Производственный и

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

технологический процессы. Виды технологических процессов и формы их описания.

Раздел 2. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы ба-зирования

Тема 2.1. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы ба-зирования

Тема 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы базирования. Конструкторская вспомогательная база. Технологическая база, Измерительная база. Установочная база. Направляющая база. Опорная база. Двойная направляющая база. Двойная опорная база. Скрытая база. Явная база. Выбор баз. Погрешности установки. Погрешность базирования. Погрешность закрепления, Погрешность положения. Типовые составные элементы оснастки (приспособлений) и их функции. Основы проектирования оснастки. Типовые схемы и средства базирования в технологической оснастке. Расчет точности (погрешности) базирования объектов. Виды зажимных устройств и их выбор

Раздел 3. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении

Тема 3.1. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении

Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении. Основные понятия и определения теории размерных цепей. Классификация размерных цепей. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи. Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости Метод групповой взаимозаменяемости Метод пригонки Метод регулирования Расчет точности установки объекта в приспособлении.

Раздел 4. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства

Тема 4.1. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства

Тема 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифрового производства. Виды технологических процессов. Исходная информация для их проектирования. Единичный, типовой и групповой технологический процесс. Маршрутный, маршрутно-операционный, операционный технологический процесс. Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей. Составление технологического маршрута обработки заготовки. Разработка технологических операций. Техническое нормирование технологического процесса. Методика проектирования сборочных приспособлений. Методика расчёта экономической эффективности применения спроектированной технологической оснастки. Условия экономической эффективности применения технологической оснастки. Выбор систем технологической оснастки.

Раздел 5. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей

Тема 5.1. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей

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

Тема 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей. Основные понятия. Факторы, определяющие точность обработки. Точность изготовления. Погрешность. Точность формы и взаимного расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхностей. Физико-механические свойства поверхностного слоя. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей. Статистические методы исследования точности и качества обработанных деталей. Особенности проектирования контрольных приспособлений. Виды контрольных устройств. Расчет точности изготовления технологической оснастки.

Раздел 6. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок

Тема 6.1. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок

Тема 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок. Выбор метода получения заготовок. Материалы и методы получения исходных заготовок и их выбор для изготовления основных деталей машин.

Раздел 7. 7. Припуски на обработку заготовок

Тема 7.1. 7. Припуски на обработку заготовок

Тема 7. Припуски на обработку заготовок. Понятие о припусках на обработку заготовок. Методы определения припусков на обработку.

Раздел 8. 8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2»

Тема 8.1. 8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2»

Тема 8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2»

Раздел 9. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».

Тема 9.1. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».

Тема 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».

Раздел 10. 10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линиях

Тема 10.1. 10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линиях

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

Тема 10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линиях. Системы числового программного управления. Выбор систем числового программного управления. Технологическая подготовка обработки заготовок на станках с ЧПУ. Особенности проектирования ТП изготовления деталей на автоматических линиях.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения

Тема 1.1. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения

Вопросы к теме:

Очная форма

Тема 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения. Технология авиастроения как наука. Задачи технологии авиастроения как науки и как учебной дисциплины. Основные понятия и определения технологии авиастроения. Виды изделий авиастроения. Производственный и технологический процессы. Виды технологических процессов и формы их описания.

Раздел 2. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы базирования

Тема 2.1. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы базирования

Вопросы к теме:

Очная форма

Принципы совмещения и единства баз. Определенность и неопределенность базирования. Организованная и неорганизованная смена баз

Факторы, определяющие точность обработки. Основные составляющие производственной погрешности. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей. Статистические методы исследования точности и качества обработанных поверхностей.

Раздел 3. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении

Тема 3.1. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении

Раздел 4. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства

Тема 4.1. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства

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

Раздел 5. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей

Тема 5.1. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей

Вопросы к теме:

Очная форма

4) Факторы, определяющие точность обработки. Основные составляющие производственной погрешности. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей. Статистические методы исследования точности и качества обработанных поверхностей.

Раздел 6. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок

Тема 6.1. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок

Вопросы к теме:

Очная форма

7) Этапы проектирования маршрутных и операционных технологических процессов. Основы проектирования технологического процесса сборки машины и изготовления деталей.

8) Показатели качества деталей машин. Показатели геометрической точности деталей машин, их функциональная и количественная связь. Показатели качества поверхностного слоя деталей машин.

9) Показатели качества машины. Переход от параметров служебного назначения машины к показателям связей между исполнительными поверхностями машины. Показатели размерных связей (точности) между исполнительными поверхностями машины.

10) Отклонения показателей качества деталей машин и причины их формирования.

11) Пути снижения себестоимости изготовления машин. Сокращение расходов на материалы, заработную плату, оборудование, инструмент, электроэнергию и т.д.

Раздел 7. 7. Припуски на обработку заготовок

Тема 7.1. 7. Припуски на обработку заготовок

Вопросы к теме:

Очная форма

5) Основы теории размерных цепей. Выявление составляющих звеньев конструкторских и технологических размерных цепей.

6) Техничко-экономические показатели изготовления машин. Основы технического нормирования. Пути сокращения затрат времени на выполнение операции и технологического процесса.

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

7) Этапы проектирования маршрутных и операционных технологических процес-сов. Основы проектирования технологического процесса сборки машины и изготовления деталей.

Раздел 8. 8. Назначение и применение си-стемы автоматизированного про-ектирования технологических процессов «ТеМП 2

Тема 8.1. 8. Назначение и применение си-стемы автоматизированного про-ектирования технологических процессов «ТеМП 2

Вопросы к теме:

Очная форма

12) Назначение и применение системы автоматизированного проектирования тех-нологических процессов «ТеМП 2». Основные функции системы.

13) Основные функции языков программирования при разработке базового и ком-плексного технологических модулей, алгоритма нормирования на основе САПР ТП «ТеМП 2».

14) Принцип разработки перечня технологических операций и переходов на основе сборников нормативов выполнения работ в САПР ТП «ТеМП 2».

15) Структура и назначение модели описания технологических переходов в САПР ТП «ТеМП 2».

16) Структура и назначение модели по формированию факторов и содержательной части технологических переходов в САПР ТП «ТеМП2».

17) Структура и назначение моделей выбора оборудования и инструмен-та/инструкции по охране труда/технических требований вСАПР ТП «ТеМП2».

18) Структура и назначение модели запроса вариантов исполнения работ в САПР ТП «ТеМП 2».

19) Структура и назначение модели формирования кода и наименования техноло-гической операции в САПР ТП «ТеМП 2».

20) Структура и назначение модели согласования данных по номеру параметра для формирования содержательной части технологического перехода в САПР ТП «ТеМП 2».

Раздел 9. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».

Тема 9.1. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».

Вопросы к теме:

Очная форма

16) Структура и назначение модели по формированию факторов и содержательной части технологических переходов в САПР ТП «ТеМП2».

17) Структура и назначение моделей выбора оборудования и инструмен-та/инструкции по охране труда/технических требований вСАПР ТП «ТеМП2».

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

18) Структура и назначение модели запроса вариантов исполнения работ в САПР ТП «ТеМП 2».

19) Структура и назначение модели формирования кода и наименования технологической операции в САПР ТП «ТеМП 2».

20) Структура и назначение модели согласования данных по номеру параметра для формирования содержательной части технологического перехода в САПР ТП «ТеМП 2».

Раздел 10. 10. Технология изготовления де-талей на станках с ЧПУ и автома-тических линия

Тема 10.1. 10. Технология изготовления де-талей на станках с ЧПУ и автома-тических линия

Вопросы к теме:

Очная форма

20) Структура и назначение модели согласования данных по номеру параметра для формирования содержательной части технологического перехода в САПР ТП «ТеМП 2».

21) Основные типы норм времени. Структура и назначение модели автоматизи-рованного расчета нормы времени.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы курсовой работы

Тема 1. Разработка имитационной модели участка цеха с использованием AnyLogic.

Тема 2. Разработка имитационной модели производственного процесса цеха 283 авиастроительного предприятия.

Тема 3. Использование лазерного трекера Leica при монтаже ступельно-сборочной оснастки на примере ступеля сборки кессона крыла ИЛ-76-МД-90А.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства

2. Виды технологических процессов. Исходная информация для их проектирования.

3. Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей.

4. Факторы, определяющие точность обработки. Точность формы и взаимного расположения

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

поверхностей.

5. Волнистость и шероховатость поверхностей. Физико-механические свойства поверхностного слоя.
6. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей.
7. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства
8. Разработка технологических операций.
9. Технология изготовления деталей на автоматических линиях.
10. Разработка технологических операций.
11. Припуски на обработку заготовок. Методы определения припусков на обработку.
12. Статистические методы исследования точности и качества обработанных деталей.
13. Принцип разработки перечня технологических операций и переходов на основе сборников нормативов выполнения работ в САПР ТП «ТеМП2».
14. Технологическая подготовка обработки заготовок на станках с ЧПУ и ее особенности.
15. Этапы технологической подготовки обработки заготовок на станках с ЧПУ и их назначение.
16. Составление технологического маршрута обработки заготовки.
17. Выбор методики получения заготовок для станков с ЧПУ.
18. Особенности проектирования маршрутного технологического процесса обработки деталей на станках с ЧПУ.
19. Техническое нормирование технологического процесса.
20. Технология изготовления деталей на автоматических линиях.
21. Основные типы норм времени. Структура и назначение модели автоматизированного расчета нормы времени.
22. Основные функции языков программирования при разработке базового и комплексного технологических модулей, алгоритма нормирования на основе САПР ТП «ТеМП2».
23. Структура и назначение модели описания технологических переходов в САПР ТП «ТеМП2».
24. Структура и назначение модели по формированию факторов и содержательной части технологических переходов в САПР ТП «ТеМП2».
25. Структура и назначение моделей выбора оборудования и инструмента/инструкции по охране труда/технических требований в САПР ТП «ТеМП2».
26. Автоматизация технологических процессов, развитие гибких автоматизированных производств (ГАП). Технологическая подготовка производства. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2». Основные функции системы.
27. Структура и назначение модели запроса вариантов исполнения работ в САПР ТП «ТеМП2».
28. Структура и назначение модели формирования кода и наименования технологической операции в САПР ТП «ТеМП2».
29. Структура и назначение модели согласования данных по номеру параметра для формирования содержательной части технологического перехода в САПР ТП «ТеМП2».
30. Отработка деталей на технологичность обработки их на станках с ЧПУ.
31. Особенности проектирования операционного технологического процесса обработки деталей на станках с ЧПУ.
32. Организационные методы повышения производительности станков с ЧПУ.
33. Автоматизированная подготовка управляющих программ.
34. Технологическая документация при разработке технологических процессов на станках с ЧПУ.
35. Технологическая подготовка обработки заготовок на станках с ЧПУ и ее особенности.

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


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. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения			
Тема 1.1. 1. Основные понятия и определения технологии авиастроения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы ба-зирования			
Тема 2.1. 2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы ба-зирования	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 3. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении			
Тема 3.1. 3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 4. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства			
Тема 4.1. 4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифро-вого производства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 5. 5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей			
Тема 5.1. 5. Технологическое	Проработка учебного материала с	8	Вопросы к экзамену,

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

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.)
обеспечение точности и качества поверхностей	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.		Тестирование
Раздел 6. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок			
Тема 6.1. 6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 7. 7. Припуски на обработку заготовок			
Тема 7.1. 7. Припуски на обработку заготовок	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 8. 8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2			
Тема 8.1. 8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 9. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».			
Тема 9.1. 9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 10. 10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линия			
Тема 10.1. 10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

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

1. Рогов Владимир Александрович. Основы технологии машиностроения : Учебник для вузов / В.А. Рогов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 351 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/470308>. - <https://urait.ru/book/cover/13466611-33AF-4876-BA42-643A9EC02286>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00889-0 : 819.00. / .— ISBN 0_273122

2. Марголит Ремир Борисович. Технология машиностроения : Учебник Для академического бакалавриата / Р.Б. Марголит ; Марголит Р. Б. - Москва : Юрайт, 2017. - 413 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/405879> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-04273-3 : 959.00. / .— ISBN 0_286906

дополнительная

1. Базирование заготовок при механической обработке : учебное пособие / Л. В. Худобин, М. А. Белов, А. Н. Унянин, Л. В. Худобин ; Л. В. Худобин, М. А. Белов, А. Н. Унянин; под редакцией Л. В. Худобин. - Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2010. - 195 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/21539.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9795-0578-7. / .— ISBN 0_124063

учебно-методическая

1. Евсеев А. Н. Методические указания для самостоятельной работы и семинарским занятиям студентов по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий» для направления Авиастроение всех форм обучения / А. Н. Евсеев ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 311 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_40896.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- NX Academic Perpetual License CAE+CAM
- AnyLogic University Researcher
- ARIS

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, [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

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

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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

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

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	Доцент Кандидат технических наук, Доцент	Евсеев Александр Николаевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО