


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Ученого совета факультета математики,  
 информационных и авиационных технологий  
 от «18» мая 2021 г., протокол № 4/21

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
 «18» мая 2021 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий
Факультет	математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	математического моделирования технических систем
Курс	7

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: «1» сентября 2021 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Евсеев Александр Николаевич	ММТС	Доцент, к.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
Подпись	ФИО «18» мая 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Цель изучения дисциплины:*

Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для разработки технологических процессов сборки машин (сборочных единиц) и изготовления деталей машин с обеспечением при реализации указанных технологических процессов: требуемой точности 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 изучения 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.

Освоение данной дисциплины обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными ниже общими и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в избранной сфере деятельности.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Курс входит в обязательную часть цикла (Б1.В1.04.) Основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение».

Дисциплина «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий» изучается в 7 семестре. Для ее изучения нужно владеть следующими компетенциями:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности;

ПК-7. Способен применять методики кинематических расчетов узлов

Полученные в ходе освоения дисциплины «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий» профессиональные компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а так же теоретические и практические знания и навыки далее используются при изучении следующих дисциплин:


1. Компьютерная геометрия и графика
2. Прикладная механика
3. Сопротивление материалов
4. Аэродинамика и динамика полёта
5. Динамика и прочность конструкций изделий авиационной техники
6. Автоматизированные системы инженерного анализа
7. Проектирование средств технологического оснащения
8. Системы компьютерного проектирования высокотехнологичных изделий
9. Курсовая работа
10. Дипломное проектирование.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины должно сформировать у студентов знания теоретических основ, метода и принципов разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающего достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность ее изготовления в условиях цифровых технологий, приобретение студентами комплекса специальных знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования и внедрения в производство новых прогрессивных технологических процессов на основе современных научно-технических достижений отечественного и мирового авиастроения, расширение общего и технического мировоззрения будущих специалистов.


Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

- ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

- ПК-2. Способен проектировать технологическое оснащение рабочих мест механического производственного производства
- ПК-3. Способен выполнять компьютерную разработку комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления изделий

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные способы изготовления деталей из заготовок</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать технологические процессы изготовления деталей</li> <li>• оформлять чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения</li> <li>• иметь опыт: работы с системами компьютерного проектирования;</li> </ul>
ПК-2. Способен проектировать технологическое оснащение рабочих мест механического производственного производства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные способы изготовления деталей из заготовок с использованием технологического оснащения рабочих мест.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать технологического оснащения рабочих мест</li> <li>• оформлять чертежи в соответствии с требованиями ЕСКД</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки технологического оснащения изготовления деталей машиностроения</li> <li>• иметь опыт: работы с системами компьютерного проектирования;</li> </ul>
ПК-3. Способен выполнять компьютерную разработку комплектов технологических документов на технологические процессы изготовления изделий	<p><b>Знать:</b></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><b>Уметь:</b></p> <p>Решать технологические задачи при анализе существующих и проектировании новых технологических процессов сборки машин или сборочных единиц, изготовления деталей машин.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Компьютерной техникой в режиме пользователя для оформления технологической документации в курсовых и дипломных проектах, применения для проектирования технологических процессов изготовления деталей систем и средств САПР технологических процессов.</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_


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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
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)		
Курсовая работа	курсовая	курсовая
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	180	180


*\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения*

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

Форма обучения – очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

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	
1. Основные понятия и определения технологии авиастроения	11	2	2			4	
2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы базирования	8	2	2		8	4	тестирование
3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении	16	4	4			8	
4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифрового производства	16	4	4		8	8	тестирование, коллоквиум
5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей	16	4	4		8	8	
6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок	16	4	4		8	8	
7. Припуски на обработку заготовок	16	4	4		4	8	
8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2»	16	4	4			8	коллоквиум
9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».	16	4	4		-	8	
10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линиях	16	4	4		-	8	тестирование, коллоквиум
Экзамен							36
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			<b>72</b>	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**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.

**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

**Тема 3.** 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.

**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.

**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.


**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.

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

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

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

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

линия. 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.


## **5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

- 1) Разработка схем базирования заготовок на операциях механической обработки.
- 2) Расчет погрешностей базирования по выдерживаемым размерам, обусловленных принятой схемой установки.
- 3) Выбор рациональных схем базирования заготовок на операциях механической обработки.
- 4) Расчет технологических размерных цепей. Размерно-точностной анализ технологического процесса изготовления несложной детали типа тела вращения.
- 5) Выбор методов и маршрута обработки отдельных поверхностей.
- 6) Изучение языка формирования базового и комплексного технологических модулей «ЯПРИТ» и языка описания алгоритмов нормирования «ЯПРИН» на основе САПР ТП «ТеМП2».
- 7) Разработка перечня технологических операций и переходов на основе сборников нормативов выполнения работ в редактор моделей технологических процессов «ТеМП 2».
- 8) Разработка базового технологического модуля в редакторе моделей технологических процессов «ТеМП2».
- 9) Разработка комплексного технологического модуля в редакторе моделей технологических процессов «ТеМП2».
- 10) Разработка модели автоматизированного расчета нормы времени в редакторе моделей технологических процессов «ТеМП2».
- 11) Проектирование технологического процесса в САПР ТП «ТеМП 2».

### **Вопросы по курсу (примерный перечень)**

- 1) Основы теории базирования и машиностроительные базы. Производственный процесс и его характеристики. Классификация баз по назначению. Принцип постоянства и единства баз в машиностроении.
- 2) Принципы совмещения и единства баз. Определенность и неопределенность базирования. Организованная и неорганизованная смена баз
- 3) Факторы, определяющие точность обработки. Основные составляющие производственной погрешности. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей. Статистические методы исследования точности и качества обработанных поверхностей.
- 4) Основы теории размерных цепей. Выявление составляющих звеньев конструкторских и технологических размерных цепей.
- 5) Техничко-экономические показатели изготовления машин. Основы технического нормирования. Пути сокращения затрат времени на выполнение операции и технологического процесса.
- 6) Этапы проектирования маршрутных и операционных технологических процессов. Основы проектирования технологического процесса сборки машины и изготовления деталей.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

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

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

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

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

11) Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2». Основные функции системы.

12) Основные функции языков программирования при разработке базового и комплексного технологических модулей, алгоритма нормирования на основе САПР ТП «ТеМП 2».

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

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

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

16) Структура и назначение моделей выбора оборудования и инструмента/инструкции по охране труда/технических требований в САПР ТП «ТеМП2».

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

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

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

20) Основные типы норм времени. Структура и назначение модели автоматизированного расчета нормы времени.

## **6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Учебным планом не предусмотрено

## **7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**


### **Тематика курсовых работ:**

1. Изучение и анализ геометрического представления данных в производственных системах.

2. Автоматизация процессов деятельности промышленных предприятий.

3. Повышение эффективности технологической подготовки термической обработки с применением программы Sysweld.

4. Установка и настройка двухуровневой архитектуры PLM системы Siemens

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

Teamcenter для использования в учебном процессе.

5. Моделирование композиционного крыла самолета, состоящего из волокнистых слоев.

6. Разработка имитационной модели распределения производственных ресурсов цеха МКП.

7. Имитационной модель оценивания параметров производственной системы.

8. Анализ универсальных рам для сборки панелей самолетов.

9. Автоматизация проектирования УМФ с помощью системы NX CAD.

10. Автоматизированное проектирование вспомогательных переходов технологических процессов для механической обработки самолетных деталей на станках с ЧПУ.

11. Топологическая оптимизация рамы квадрокоптера.

12. Моделирование операции по листовой штамповки сложного изделия в программном комплексе LS-Dyna.

13. Совершенствование процесса предварительной проработки заявок сторонних организаций на изготовление продукции на АО "Авиастар-СП" в среде BizAgi Xpress.

14. Разработка имитационной модели участка цеха с использованием AnyLogic.

15. Методика разработки исполняемой модели процесса в ELMA BPM.

16. Разработка имитационной модели производственного процесса цеха 283 авиастроительного предприятия.

17. Автоматизация технологической подготовки операций механической обработки .

18. Использование лазерного трекера Leica при монтаже стапельно-сборочной оснастки на примере стапеля сборки кессона крыла ИЛ-76-МД-90А.

## **8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Учебным планом не предусмотрено

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)**

1. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства

2. Технологическая подготовка обработки заготовок на станках с ЧПУ и ее особенности.

3. Этапы технологической подготовки обработки заготовок на станках с ЧПУ и их назначение.


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

5. Основные этапы проектирования технологических процессов изготовления деталей.


6. Составление технологического маршрута обработки заготовки.

7. Разработка технологических операций.

8. Техническое нормирование технологического процесса.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	


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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

## 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.)
1. Основные понятия и определения технологии авиастроения	Проработка учебного материала	6	
2. Понятие о базировании и базах в авиастроении. Классификация баз. Основные типовые схемы базирования	Проработка учебного материала	8	тестирование
3. Построение, расчет и анализ размерных цепей в авиастроении	Проработка учебного материала	8	опрос
4. Разработка технологических процессов изготовления авиационных деталей в условиях цифрового производства	Проработка учебного материала	8	тестирование, коллоквиум
5. Технологическое обеспечение точности и качества поверхностей	Подготовка реферата или доклада	8	
6. Заготовительное производство авиастроительных предприятий. Методы получения заготовок	Проработка учебного материала	8	опрос
7. Припуски на обработку заготовок	Проработка учебного материала	8	
8. Назначение и применение системы автоматизированного проектирования технологических процессов «ТеМП 2»	Выполнение контрольной работы. Подготовка к сдаче зачета, экзамена.	6	коллоквиум
9. Проектирование и разработка технологических процессов в САПР ТП «ТеМП 2».	Проработка учебного материала	6	
10. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и автоматических линиях	Выполнение контрольной работы. Подготовка к сдаче зачета, экзамена.	6	тестирование, коллоквиум

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы:

#### основная

1. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451886>
2. Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12954-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448431>
3. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для вузов / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04273-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452882>


#### дополнительная литература:

1. Горбацевич Александр Феликсович. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Горбацевич Александр Феликсович, В. А. Шкред. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2015.
2. Суслов Анатолий Григорьевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Суслов Анатолий Григорьевич. - Москва : КноРус, 2013.
3. Тимирязев Владимир Анатольевич. Основы технологии машиностроительного производства : учебник для вузов по направл. подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / Тимирязев Владимир Анатольевич, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. А. Тимирязева. - Санкт-Петербург : Лань, 2012.
4. Худобин, Л. В. Базирование заготовок при механической обработке : учебное пособие / Л. В. Худобин, М. А. Белов, А. Н. Унянин ; под редакцией Л. В. Худобин. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2010. — 195 с. — ISBN 978-5-9795-0578-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21539.html>
5. Горохов Вадим Андреевич. Основы технологии машиностроения. Лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов по направл. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Технология, оборудование и автоматизация производств", "Автоматизированные технологии и производства" / Горохов Вадим Андреевич, Н. В. Беляков, Ю. Е. Махаринский; под ред. В. А. Горохова. - Минск : Новое знание ; М. : Инфра-м, 2014.

#### учебно-методическая

1. Евсеев А.Н. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий» для студентов бакалавров по направлению 24.03.04 «Авиационное строительство» всех форм обучения / А.Н. Евсеев ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

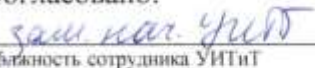
6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**


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

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТиТ

  
ФИО

  
подпись

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Технологические процессы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий»	2021	

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для курса «Технология машиностроения» требуется следующее специальное материально-техническое обеспечение:

- кафедральный компьютерный центр;
- кафедральная лаборатория.

Для курса также используется лаборатория механообработки и механических испытаний УЛК «Цифровые технологии», а также компьютерный класс, оснащенный 10 персональными компьютерами с установленным лицензионным программным обеспечением САТIAV5R16 и NX 8.0. Мультимедиа проектор с экраном и ноутбук, для вывода презентационного материала на экран.

## 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.

Разработчик

  
\_\_\_\_\_

подпись

доцент

должность

А.Н. Евсеев

ФИО