

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

**УТВЕРЖДЕНО**  
решиением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

/ М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
Факльтет	математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	математического моделирования технических систем
Курс	3

Направление (специальность) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Автоматизированное управление жизненным циклом продукции

*полное наименование*

Форма обучения очная, заочная

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

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №10/22 от 27.06.2023г.

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 <span style="float: right;">ФИО</span> <span style="float: right;">«16» мая 2023 г.</span>

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ 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, 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 машиностроения, расширение общего и технического мировоззрения будущих специалистов.


### ***Цель изучения дисциплины:***

Целью освоения дисциплины является 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; необходимой производительности; минимального расхода материальных и человеческих ресурсов, а, следовательно, и минимальной стоимости изготовления изделий в машиностроении; 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.
2. Сформировать у студентов знания основных понятий, положений и принципов технологии машиностроения.
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, 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 машиностроения, руководящей информации, содержащейся в стандартах всех уровней, знанию положений основных стандартов в области технологии машиностроения, 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 общи-

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

ми и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в избранной сфере деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Курс входит в базовую часть Блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.О.31.) Основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Успешное изучение данного курса обеспечивают такие дисциплины, как «Дискретная математика», «Физика», «Сопротивление материалов», «Инженерная и компьютерная графика», «Начертательная геометрия», «Материаловедение» и др.

Дисциплина «Технология машиностроения» изучается в 7 семестре. Для ее изучения нужны следующие компетенции:

ОПК-1, Применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-4, Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5, Способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;

ОПК-11, Способность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;

ПК-2, Способность выполнять разработку моделей деталей и сборочных единиц изделий машиностроения с применением систем автоматизированного проектирования.


Полученные в ходе освоения дисциплины «Технология машиностроения» профессиональные компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а также теоретические и практические знания и навыки далее используются при изучении следующих дисциплин:

1. Конструкция и основы производства летательного аппарата
2. Технологическое оснащение автоматизированных производств
3. Математическое моделирование механических конструкций
4. Динамика и прочность конструкций изделий авиационной техники
5. Физические основы процессов формообразования
6. Автоматизированные системы инженерного анализа
7. Курсовая работа
8. Дипломное проектирование.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7, Способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

ОПК-10, Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

В результате освоения дисциплины студент должен:


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-7, Способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>знать существующие методы и средства проектирования изделий машиностроения;</li> <li>современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать безопасные методы использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками использования безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов;</li> </ul>
ОПК-10, Способность контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>способы реализации основных технологических процессов,</li> <li>стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, обеспечивающих производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Аналитическими и численными методами при разработке их математических моделей для контроля и обеспечения безопасности на рабочих местах,</li> <li>методами стандартных испытаний по определению производственной и экологической безопасности.</li> </ul>

#### 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		
		6		
1	2	3		
Контактная работа обучающихся с преподавателем в со-	16	16		


Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

ответствии с УП				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
лекции	8	8		
семинары и практические занятия	4	4		
лабораторные работы, практикумы	4	4		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>155</b>	<b>155</b>		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, коллоквиум	Тестирование, коллоквиум		
Курсовая работа	-	-		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	9 (экзамен)	9 (экзамен)		
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>180</b>		


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

Форма обучения – заочная


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
<b>Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ</b>							
<b>Тема 1.1.</b> Технология машиностроения как наука. Задачи технологии машиностроения как науки и как учебной дисциплины	5					5	
<b>Тема 1.2.</b> Основные понятия и определения технологии машиностроения	6					6	
<b>Раздел 2. МАШИНА КАК ОБЪЕКТ ПРОИЗВОДСТВА</b>	0						
<b>Тема 2.1.</b> Служебное назначение машины. Связь служебного назначения машины с техническими требованиями, предъявляемыми к машине	8					8	
<b>Тема 2.2.</b> Виды поверхностей деталей машин. Исполнительные по-	8					8	

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

верхности машины и составляющих ее деталей. Связи исполнительных поверхностей машины. Закономерности преобразования связей в процессе проектирования машины							
<b>Тема 2.3.</b> Показатели качества машины. Переход от параметров служебного назначения машины к показателям связей между исполнительными поверхностями машины. Показатели размерных связей (точности) между исполнительными поверхностями машины	8					8	
<b>Тема 2.4.</b> Показатели качества деталей машин. Показатели геометрической точности деталей машин, их функциональная и количественная связь. Показатели качества поверхностного слоя деталей машин	9	1				8	
<b>Тема 2.5.</b> Эксплуатационные показатели качества деталей машин и их соединений. Связь эксплуатационных показателей качества деталей машин с показателями геометрической точности и показателями качества поверхностного слоя	8					8	
<b>Тема 2.6.</b> Отклонения показателей качества деталей машин и причины их формирования	8					8	
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ БАЗИРОВАНИЯ</b>							
<b>Тема 3.1.</b> Понятие о базировании и базах в машиностроении. Опорная точка. Правило шести точек	11	1		2		8	
<b>Тема 3.2.</b> Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Комплекты баз	7	1				6	
<b>Тема 3.3.</b> Погрешность базирования	9	1	2			6	
<b>Тема 3.4.</b> Принципы совмещения и единства баз	4					4	
<b>Тема 3.5.</b> Определенность и неопределенность базирования	4					4	
<b>Тема 3.6.</b> Организованная и неорганизованная смена баз	4					4	
<b>Раздел 4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ</b>							
<b>Тема 4.1.</b> Основные задачи, реша-	4					4	

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

емы с помощью теории размерных цепей							
<b>Тема 4.2.</b> Основные понятия теории размерных цепей: размерная цепь, звено размерной цепи, классификация звеньев размерных цепей, виды размерных цепей, виды связей в размерных цепях	9	1				8	
<b>Тема 4.3.</b> Выявление составляющих звеньев конструкторских и технологических размерных цепей	9	1				8	
<b>Тема 4.4.</b> Расчет размерных цепей. Общая методика решения прямой и обратной задач. Расчет номинальных размеров. Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей: методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методы пригонки и регулирования. Расчет координат средин полей допусков (полей рассеивания) звеньев размерных цепей	7	1	2			4	
<b>Тема 4.5.</b> Размерный (размерноточностной) анализ сборочных единиц изделия, технологических процессов изготовления деталей, отдельных технологических операций обработки заготовок	7	1		2		4	
<b>Раздел 5. ОСНОВЫ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН</b>							
<b>Тема 5.1.</b> Расчет материальных затрат на изготовление изделий	8					8	
<b>Тема 5.2.</b> Сокращение расходов на материалы, заработную плату, оборудование, инструмент, электроэнергию и т.д.	4					4	
<b>Тема 5.3.</b> Технологичность конструкции машины, сборочных единиц и отдельных деталей, унификация конструкций машин	4					4	
<b>Тема 5.4.</b> Типизация технологических процессов, групповая обработка заготовок	4					4	
<b>Тема 5.5.</b> Механизация и автоматизация технологических операций	4					4	
<b>Тема 5.6.</b> Организация технологических процессов сборки машин и сборочных единиц, технологиче-	4					4	

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

ских процессов изготовления деталей машин							
<b>ЭКЗАМЕН</b>	<b>9</b>						<b>9</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>155</b>	<b>9</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### ***Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ.***

Тема 1.1. Технология машиностроения как наука. Задачи технологии машиностроения как науки и как учебной дисциплины.

Тема 1.2. Основные понятия и определения технологии машиностроения.

1.2.1. Изделие. Виды изделий машиностроения.

1.2.2. Производственный и технологический процессы. Виды технологических процессов и формы их описания.

1.2.3. Элементы технологического процесса.

1.2.4. Типы, виды и формы организации производства

1.2.5. Определения, связанные с затратами времени на выполнение технологического процесса или его части.

### ***Раздел 2. МАШИНА КАК ОБЪЕКТ ПРОИЗВОДСТВА.***

Тема 2.1. Служебное назначение машины. Связь служебного назначения машины с техническими требованиями, предъявляемыми к машине.

Тема 2.2. Виды поверхностей деталей машин. Исполнительные поверхности машины и составляющих ее деталей. Связи исполнительных поверхностей машины. Закономерности преобразования связей в процессе проектирования машины.

Тема 2.3. Показатели качества машины. Переход от параметров служебного назначения машины к показателям связей между исполнительными поверхностями машины. Показатели размерных связей (точности) между исполнительными поверхностями машины.

Тема 2.4. Показатели качества деталей машин. Показатели геометрической точности деталей машин, их функциональная и количественная связь. Показатели качества поверхностного слоя деталей машин.

Тема 2.5. Эксплуатационные показатели качества деталей машин и их соединений. Связь эксплуатационных показателей качества деталей машин с показателями геометрической точности и показателями качества поверхностного слоя.

Тема 2.6. Отклонения показателей качества деталей машин и причины их формирования.

2.6.1. Производственная погрешность на операциях механической обработки как сумма частных случайных и систематических погрешностей.

2.6.2. Основные положения теории вероятностей и математической статистики, используемые в технологии машиностроения. Статистические методы исследования показателей точности на операциях технологического процесса. Служебное назначение машины. Связь служебного назначения машины с техническими требованиями, предъявляемыми к машине.

### ***Раздел 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ БАЗИРОВАНИЯ.***


Тема 3.1. Понятие о базировании и базах в машиностроении. Опорная точка. Правило шести точек.

Тема 3.2. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Комплекты баз.

Тема 3.3. Погрешность базирования.

Тема 3.4. Принципы совмещения и единства баз.



Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

Тема 3.5. Определенность и неопределенность базирования.

Тема 3.6. Организованная и неорганизованная смена баз.

**Раздел 4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ.**

Тема 4.1. Основные задачи, решаемые с помощью теории размерных цепей.

Тема 4.2. Основные понятия теории размерных цепей: размерная цепь, звено размерной цепи, классификация звеньев размерных цепей, виды размерных цепей, виды связей в размерных цепях.

Тема 4.3. Выявление составляющих звеньев конструкторских и технологических размерных цепей.

Тема 4.4. Расчет размерных цепей. Общая методика решения прямой и обратной задач. Расчет номинальных размеров. Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей: методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методы пригонки и регулирования. Расчет координат середин полей допусков (полей рассеивания) звеньев размерных цепей.

Тема 4.5. Размерный (размерно-точностной) анализ сборочных единиц изделия, технологических процессов изготовления деталей, отдельных технологических операций обработки заготовок.

**Раздел 5. ОСНОВЫ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИИ.**

Тема 5.1. Расчет материальных затрат на изготовление изделий.

Тема 5.2. Сокращение расходов на материалы, заработную плату, оборудование, инструмент, электроэнергию и т.д.

Тема 5.3. Технологичность конструкции машины, сборочных единиц и отдельных деталей, унификация конструкций машин.

Тема 5.4. Типизация технологических процессов, групповая обработка заготовок.


Тема 5.5. Механизация и автоматизация технологических операций.

Тема 5.6. Организация технологических процессов сборки машин и сборочных единиц, технологических процессов изготовления деталей машин.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ


1. Анализ корпусной детали с заданными размерами для механообработки и погрешностями. Выбор баз для обработки. Оценка погрешности базирования.
2. Разработка технических требований и заданий на проектирование различного вида технологической оснастки (разбор конкретных ситуаций).
3. Выбор базирующих устройств и расчет точности установки объекта в технологической оснастке (разбор конкретных ситуаций).
4. Расчет сил закрепления и выбор зажимных устройств.
5. Выбор силовых устройств технологической оснастки.
6. Разработка принципиальных расчетных схем и расчет точности изготовления технологической оснастки для механической обработки заготовок.
7. Разработка схемы базирования детали в приспособлении с указанием опорных элементов приспособления.
8. Построение и расчет размерной цепи с целью обеспечения гарантированного зазора для компенсации линейного теплового расширения.

### Вопросы

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

1. Основные понятия о базировании и базах в машиностроении. Классификация баз по назначению. Конструкторские и технологические базы. Классификация баз по лишаемым степеням свободы. Классификация баз по характеру проявления.
2. Выбор баз в машиностроении.
3. Установочная, направляющая и опорная базы в машиностроении.
4. Опорная и двойная опорная базы в машиностроении.
5. Двойная опорная и двойная направляющая базы в машиностроении.
6. Направляющая и двойная направляющая базы в машиностроении.
7. Принцип постоянства баз в машиностроении.
8. Принцип единства баз в машиностроении.
9. Основные составляющие производственной погрешности. Погрешность базирования. Определённость и неопределённость базирования. Погрешность установки. Погрешность закрепления. Погрешность положения.
10. Цели и задачи проектирования технологической оснастки. Установочные (базирующие) элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материал, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения.
11. Выбор базирующих устройств технологической оснастки. Установление связей между точностью объекта и точностью его базирования. Расчёт точности (погрешности) базирования.
12. Зажимные устройства приспособлений и предъявляемые к ним требования. Методика выбора зажимных устройств. Винтовые зажимы, их расчёт, область применения.
13. Корпусы приспособлений. Служебное назначение. Типы корпусов и предъявляемые к ним требования. Материалы и способы получения заготовок корпусов.
14. Методика расчёта экономической эффективности применения спроектированной технологической оснастки.
15. Классификация размерных цепей.
16. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной взаимозаменяемости и методу регулирования
17. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу неполной взаимозаменяемости и методу пригонки.
18. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и неполной взаимозаменяемости.
19. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и групповой взаимозаменяемости.
20. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу регулирования и пригонки.
21. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу групповой взаимозаменяемости и методу пригонки.

## 7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	


1. Создание электронной модели детали для последующей разработки. модели технологической оснастки
2. Разработка модели технологической наладки в NX8 для обработки указанных поверхностей \*\*
3. Обеспечение точности замыкающих звеньев размерных цепей при сборке изделий.
4. Базирование заготовок на операциях механической обработки.
5. Неорганизованная смена баз при установке заготовок в приспособление.
6. Определение погрешности базирования при установке заготовок по плоскости и двум отверстиям.
7. Определение производственной погрешности при механической обработке.
8. Статистические методы исследования точности и качества обработанных деталей

### **8. 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 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. Имитационная 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-Dуна.
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.

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

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

1. История развития. Технология машиностроения – как наука, место и роль её в современном производстве. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства. Приспособление как один из видов технологической оснастки.
2. Основные понятия о производственном процессе. Машиностроительное производство и его характеристики.
3. Основные понятия о базировании и базах в машиностроении. Классификация баз по назначению. Конструкторские и технологические базы. Классификация баз по лишаемым степеням свободы. Классификация баз по характеру проявления.
4. Выбор баз в машиностроении.
5. Установочная, направляющая и опорная базы в машиностроении.
6. Опорная и двойная опорная базы в машиностроении.
7. Двойная опорная и двойная направляющая базы в машиностроении.
8. Направляющая и двойная направляющая базы в машиностроении.
9. Принцип постоянства баз в машиностроении.
10. Принцип единства баз в машиностроении.
11. Основные составляющие производственной погрешности. Погрешность базирования. Определённость и неопределённость базирования. Погрешность установки. Погрешность закрепления. Погрешность положения.
12. Цели и задачи проектирования технологической оснастки. Установочные (базирующие) элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материал, точностные и эксплуатационные характеристики, область применения.
13. Выбор базирующих устройств технологической оснастки. Установление связей между точностью объекта и точностью его базирования. Расчёт точности (погрешности) базирования.
14. Зажимные устройства приспособлений и предъявляемые к ним требования. Методика выбора зажимных устройств. Винтовые зажимы, их расчёт, область применения.
15. Корпусы приспособлений. Служебное назначение. Типы корпусов и предъявляемые к ним требования. Материалы и способы получения заготовок корпусов.
16. Методика расчёта экономической эффективности применения спроектированной технологической оснастки.
17. Факторы, определяющие точность обработки. Основные понятия.
18. Точность формы поверхностей. Точность взаимного расположения поверхностей.
19. Параметры волнистости поверхности. Параметры шероховатости поверхности.
20. Физико-механические свойства поверхностного слоя.
21. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей (в продольном сечении).
22. Математическое описание точности и качества обработанных поверхностей (в поперечном сечении).
23. Статистические методы исследования точности и качества обработанных поверхностей. Построение кривых распределения. Математические характеристики и законы распределения.
24. Припуски на обработку заготовок. Основные понятия.
25. Методы определения припусков на обработку заготовок.

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	


26. Основные понятия и определения теории размерных цепей.
27. Классификация размерных цепей.
28. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной взаимозаменяемости и методу регулирования
29. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу неполной взаимозаменяемости и методу пригонки.
30. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и неполной взаимозаменяемости.
31. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу полной и групповой взаимозаменяемости.
32. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу регулирования и пригонки.
33. Расчет номинальных размеров звеньев размерной цепи по методу групповой взаимозаменяемости и методу пригонки.
34. Система допусков и посадок. Основные понятия. Посадки в системе отверстия и в системе вала.
35. Виды технологических процессов. Основные этапы проектирования процессов.
36. Разработка маршрутных технологических процессов. Разработка операционных технологических процессов. Техническое нормирование технологических процессов.
37. Условия экономической эффективности применения технологической оснастки.
38. Специфика проектирования специальных сборочных приспособлений.
39. Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ.

#### 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 26.03.2019 г.).

Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ</b>			
<b>Тема 1.1. Технология машиностроения как наука. Задачи технологии машиностроения как</b>	Проработка учебного материала	5	Проведение опроса

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

науки и как учебной дисциплины			
<b>Тема 1.2.</b> Основные понятия и определения технологии машиностроения	Проработка учебного материала	6	Проведение опроса
<b>Раздел 2. МАШИНА КАК ОБЪЕКТ ПРОИЗВОДСТВА</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Служебное назначение машины. Связь служебного назначения машины с техническими требованиями, предъявляемыми к машине	Подготовка реферата или доклада	8	Тестирование, коллоквиум
<b>Тема 2.2.</b> Виды поверхностей деталей машин. Исполнительные поверхности машины и составляющих ее деталей. Связи исполнительных поверхностей машины. Закономерности преобразования связей в процессе проектирования машины	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса
<b>Тема 2.3.</b> Показатели качества машины. Переход от параметров служебного назначения машины к показателям связей между исполнительными поверхностями машины. Показатели размерных связей (точности) между исполнительными поверхностями машины	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса
<b>Тема 2.4.</b> Показатели качества деталей машин. Показатели геометрической точности деталей машин, их функциональная и количественная связь. Показатели качества поверхностного слоя деталей машин	Выполнение контрольной работы. Подготовка к сдаче зачета, экзамена.	8	Тестирование, коллоквиум
<b>Тема 2.5.</b> Эксплуатационные показатели качества деталей машин и их соединений. Связь эксплуатационных показателей качества деталей машин с показателями геометрической точности и показателями качества поверхностного слоя	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса
<b>Тема 2.6.</b> Отклонения показателей качества деталей машин и причины их формирования	Выполнение контрольной работы. Подготовка к сдаче зачета, экзамена.	8	Тестирование, коллоквиум
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ БАЗИРОВАНИЯ</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Понятие о базировании	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса


Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

и базах в машиностроении. Опорная точка. Правило шести точек			
<b>Тема 3.2.</b> Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Комплекты баз	Проработка учебного материала	6	Проведение опроса
<b>Тема 3.3.</b> Погрешность базирования	Проработка учебного материала	6	Проведение опроса
<b>Тема 3.4.</b> Принципы совмещения и единства баз	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 3.5.</b> Определенность и неопределенность базирования	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 3.6.</b> Организованная и неорганизованная смена баз	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Раздел 4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ</b>			
<b>Тема 4.1.</b> Основные задачи, решаемые с помощью теории размерных цепей	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 4.2.</b> Основные понятия теории размерных цепей: размерная цепь, звено размерной цепи, классификация звеньев размерных цепей, виды размерных цепей, виды связей в размерных цепях	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса
<b>Тема 4.3.</b> Выявление составляющих звеньев конструкторских и технологических размерных цепей	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса
<b>Тема 4.4.</b> Расчет размерных цепей. Общая методика решения прямой и обратной задач. Расчет номинальных размеров. Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей: методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методы пригонки и регулирования. Расчет координат средин полей допусков (полей рассеивания) звеньев размерных цепей	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 4.5.</b> Размерный (размерноточностной) анализ сборочных единиц изделия, технологических процессов изготовления деталей, отдельных технологических операций обработки заготовок	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Раздел 5. ОСНОВЫ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАШИН</b>			

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

<b>Тема 5.1.</b> Расчет материальных затрат на изготовление изделий	Проработка учебного материала	8	Проведение опроса
<b>Тема 5.2.</b> Сокращение расходов на материалы, заработную плату, оборудование, инструмент, электроэнергию и т.д.	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 5.3.</b> Технологичность конструкции машины, сборочных единиц и отдельных деталей, унификация конструкций машин	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 5.4.</b> Типизация технологических процессов, групповая обработка заготовок	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 5.5.</b> Механизация и автоматизация технологических операций	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса
<b>Тема 5.6.</b> Организация технологических процессов сборки машин и сборочных единиц, технологических процессов изготовления деталей машин	Проработка учебного материала	4	Проведение опроса



Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

## 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, 2019. — 351 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434531>
2. Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 241 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07214-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433000>
3. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для академического бакалавриата / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 413 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04273-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437681>

#### дополнительная литература:

1. Технология металлов и сплавов : учебное пособие для академического бакалавриата / ответственный редактор А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 310 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11934-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/446457>
2. Горбачевич Александр Феликсович. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Горбачевич Александр Феликсович, В. А. Шкред. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2015.
3. Суслов Анатолий Григорьевич. Технология машиностроения : учебник для вузов по направл. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Суслов Анатолий Григорьевич. - Москва : КноРус, 2013.
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 и семинарским занятиям студентов по дисциплинам «Технология машиностроения» и «Основы технологии машиностроения» для направлений 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 24.03.04 Авиастроение всех форм обучения / А. Н. Евсеев; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопуб-

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

ликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 299 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7401>

2. Евсеев Александр Николаевич. Теоретические основы технологии производства : метод. пособие по дисциплине "Основы технологических процессов и производств" / Евсеев Александр Николаевич; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/460>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / 12.05.2023  
Должность сотрудника научной библиотеки      ФИО      Подпись      Дата

## б) Программное обеспечение

1. Visual Studio
2. Siemens NX

### 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

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

«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. 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](http://www.edu.ru) : 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.

Согласовано:

*Иванов И.И.* 10.07.23 | *Бурдakov A.A.* 10.07.23 | *[Подпись]* 10.07.23

Должность сотрудника УИТиТ | ФИО | подпись | дата

## 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

Министерство науки и образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине	2023	

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