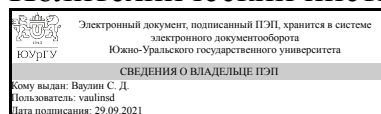


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



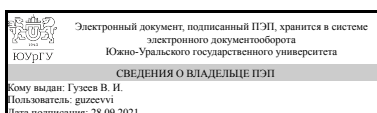
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Ф.02 Технологическое обеспечение киберфизических систем  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Технология машиностроения  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

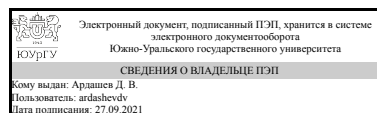
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Д. В. Ардашев

## 1. Цели и задачи дисциплины

освоение практических навыков анализа и прогнозирования уровня технологического обеспечения технологических процессов. Задачи: 1. Постадийный анализ уровня технологического обеспечения действующих технологических процессов. 2. Постадийный расчет и прогнозирование уровня технологического обеспечения проектного варианта технологического процесса

## Краткое содержание дисциплины

Анализ действующего технологического процесса с применением размерных цепей (заготовки, оборудование, оснастка, режущий инструмент, структура и схемы установки, простановка размеров, припуски) Проектирование и расчет размерных цепей для проектного варианта технологического процесса ((заготовки, оборудование, оснастка, режущий инструмент, структура и схемы установки, простановка размеров, припуски)

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знать:закономерности, действующие при изготовлении машиностроительной продукции
	Уметь:применять положения закономерностей, действующих при производстве машиностроительной продукции
	Владеть:
ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	Знать:требования к современным технологическим процессам
	Уметь:анализировать существующие технологические процессы и предлагать решения по их модернизации и совершенствованию
	Владеть:навыками проектирования современных эффективных технологических процессов
ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные	Знать:основные свойств и характеристики материалов, инструментов, оснастки и оборудования, возможных к применению в современном машиностроении
	Уметь:выбирать оборудование, инструмент, оснастку
	Владеть:навыками проектирования эффективных технологических процессов

методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.13 Технология машиностроения, В.1.09 Основы технологии машиностроения	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.13 Технология машиностроения	<p>Знать:области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; Уметь:определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование. Владеть:навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. Знать:инструментальные системы машиностроительных производств. Уметь:формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству Владеть:навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. Знать:области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; инструментальные системы машиностроительных производств. Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического</p>

оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование.

Владеть:навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование. Знать:области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;

Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству,

Владеть:навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. Знать:инструментальные системы машиностроительных производств.

Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование. Владеть:навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. Знать:области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; Уметь:выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения,

	<p>инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование. Владеть: навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. Уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование.</p>
<p>В.1.09 Основы технологии машиностроения</p>	<p>Знать: основные положения и понятия технологии машиностроения; Уметь: выявлять и рассчитывать размерные цепи; рассчитывать припуски и операционные размеры; Владеть: основными принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; Уметь: Владеть: основными принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы</p>

производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; Уметь: выявлять схемы базирования деталей в машине и в процессе их изготовления выявлять и рассчитывать размерные цепи; рассчитывать припуски и операционные размеры; Владеть: методиками расчета размерных цепей, припусков и межоперационных размеров; основными принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; Знать: основные положения и понятия технологии машиностроения; теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; Уметь: разрабатывать схему сборки и технологические маршруты изготовления деталей; выявлять схемы базирования деталей в машине и в процессе их изготовления выявлять и рассчитывать размерные цепи; рассчитывать припуски и операционные размеры; Владеть: методиками расчета размерных цепей, припусков и межоперационных размеров; основными принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве; Знать: основные положения и понятия технологии машиностроения; теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; Уметь: разрабатывать схему сборки и технологические маршруты изготовления деталей; выявлять схемы базирования деталей в машине и в процессе их изготовления выявлять и рассчитывать размерные цепи; рассчитывать припуски и операционные размеры;

	Владеть: методиками расчета размерных цепей, припусков и межоперационных размеров; основными принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве;
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216	
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	24	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	192	192	
Практическое занятие "Изучение возможностей компьютерно построения и расчета размерных цепей"	192	192	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Аналитический расчет уровня технологического обеспечения технологического процесса	12	0	12	0
2	Проектный расчет и прогнозирование уровня технологического обеспечения технологического процесса	12	0	12	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ метода получения заготовки, применяемого в действующем технологическом процессе	2
2	1	Анализ оборудования и оснастки, применяемой в действующем технологическом процессе	2
3	1	Анализ режущего инструмента, применяемого в действующем	2

		технологическом процессе	
4	1	Анализ схем установки заготовки на станке и структуры действующего технологического процесса	2
5	1	Анализ уровня технологического обеспечения технологического процесса с применением теории построения и расчета размерных цепей	4
1	2	Выбор и обоснование метода получения заготовки для проектируемого технологического процесса	2
2	2	Выбор и обоснование оборудования и оснастки получения заготовки для проектируемого технологического процесса	2
3	2	Выбор и обоснование режущего инструмента для обработки заготовки для проектируемого технологического процесса	2
4	2	Выбор и обоснование схем установки структуры проектируемого технологического процесса	2
5	2	Проектирование и прогнозный расчет уровня технологического обеспечения проектируемого технологического процесса с применением теории построения и расчета размерных цепей	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Практическое занятие "Изучение возможностей компьютерно построения и расчета размерных цепей"	Шамин В.Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей: Компьютерная версия учебного пособия. 4-е изд., перер. / В.Ю. Шамин // Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.– 530 с. (стр. 288-361, )	192

### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид	№№
-----------------------	---------------------------------	-----	----



дисциплины		контроля (включая текущий)	заданий
Аналитический расчет уровня технологического обеспечения технологического процесса	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	раздел отчета	1
Проектный расчет и прогнозирование уровня технологического обеспечения технологического процесса	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	раздел отчета	2
Все разделы	ПК-19 способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	экзамен	1,2

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Студенту задаются 2 вопроса из списка экзаменационных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллам. Максимальное количество баллов – 40, что соответствует 40 % рейтинга обучаемого.	Отлично: Ответ на 90 % поставленных вопросов, что соответствует оценке 40 баллов (40 % рейтинга) Хорошо: Ответ на 75 % поставленных вопросов, что соответствует оценке 30 баллов (30 % рейтинга) Удовлетворительно: Ответ на 50 % поставленных вопросов, что соответствует оценке 20 баллов (20 % рейтинга) Неудовлетворительно: Ответ менее чем на 60 % поставленных вопросов, либо нет ответов на вопросы, что соответствует оценке 0 баллов (0 %)

		рейтинга)
раздел отчета	Устное собеседование при полностью выполненном разделе отчета. Защита осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный раздел отчета. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена и оформлена по СТО ЮУрГУ 04-2008 - выводы логичны и обоснованы - правильные ответы на поставленные вопросы Максимальное количество баллов – 20. Максимальный вклад в общую оценку за дисциплину по БРС составляет 60 баллов, что соответствует 60 % рейтинга обучаемого.	Отлично: Ответ на 90 % поставленных вопросов, что соответствует оценке 40 баллов (40 % рейтинга) Хорошо: Ответ на 75 % поставленных вопросов, что соответствует оценке 30 баллов (30 % рейтинга) Удовлетворительно: Ответ на 50 % поставленных вопросов, что соответствует оценке 20 баллов (20 % рейтинга) Неудовлетворительно: Ответ менее чем на 60 % поставленных вопросов, либо нет ответов на вопросы, что соответствует оценке 0 баллов (0 % рейтинга)

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	
раздел отчета	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Шамин, В. Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей Учеб. пособие для вузов по направлению 552900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальностям 120100 "Технология машиностроения", 120200 "Металлорежущие станки и инструмент" Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютер. упр. машиностроит. пр-в; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 429 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Кулыгин, В. Л. Методология проектирования эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, И. А. Кулыгина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 142, [2] с. ил. электрон. версия

2. Кулыгин, В. Л. Основы технологии машиностроения [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, И. А. Кулыгина. - М.: БАСТЕТ, 2011. - 166, [1] с. ил., табл. 22 см

3. Кулыгин, В. Л. Технология машиностроения [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 92, [1] с. ил. электрон. версия

4. Кулыгин, В. Л. Технология машиностроения [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для вузов по специальности "Технология машиностр." направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, В. И. Гузеев, И. А. Кулыгина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 76, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. СТИН
2. Russian Engineering Research
3. Технология машиностроения

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шамин В.Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размер-ных цепей: Компьютерная версия учебного пособия. 4-е изд., перер. / В.Ю. Шамин // Че-лябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.– 530 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Шамин В.Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размер-ных цепей: Компьютерная версия учебного пособия. 4-е изд., перер. / В.Ю. Шамин // Че-лябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.– 530 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Ашихмин В.Н. Размерный анализ технологических процессов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/75717">https://e.lanbook.com/book/75717</a> )	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено