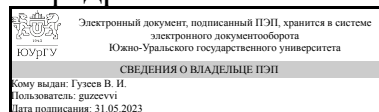


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



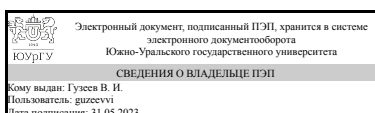
В. И. Гузеев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08.01 Проектирование гибких автоматизированных производств  
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Киберфизические системы и технологии в машиностроении  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

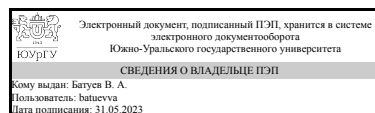
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



В. И. Гузеев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. А. Батуев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является дать знания современной методики проектирования гибких автоматизированных производств, обучить их умению самостоятельно производить проектные расчеты и планировки оборудования ГАП, выбирать оптимальные варианты проектных решений. Задачи: обучить студентов самостоятельной разработке технологической части проектов механосборочных, инструментальных и ремонтно-механических цехов гибкого автоматизированного производства с применением станков с ЧПУ, системы автоматизированного контроля, автоматизированной транспортно-складской системы и системы инструментообеспечения.

## Краткое содержание дисциплины

Организационная структура ГАП. Основные технические направления проектирования ГАП. Назначение и структура системы инструментообеспечения. Компоновка систем обеспечения функционирования производства при расстановке оборудования в ГАП. Разработка технических требований к деталям, обрабатываемым на гибких автоматизированных линиях. Проектирование секций сборки и настройки инструмента и отделения восстановления режущего инструмента. Проектирование отделения сборки технологической оснастки и отделения по ремонту технологической оснастки. Назначение складской системы. Тенденции развития складов. Техническое оснащение и технология работы складов. Оборудование автоматических складов. Накопительные системы на участках автоматических линий и ГАП. Транспортная система ГАП. Системы ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства в ГАП.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции и испытаний	Знает: - Типы и основные характеристики машиностроительного производства; - Принципы определения типа производства; - Виды производственных программ; - Методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам; - Нормы технологического проектирования механосборочных производств; - Методику определения эффективного годового фонда времени работы основного оборудования; - Методы определения суммарной станкоемкости и трудоемкости технологического комплекса для различных типов производств; - Методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; - Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; - Принципы построения гибких автоматизированных производства; - Принципы выбора

	<p>организационной структуры гибких автоматизированных производства; - Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования на участке; - Виды образующихся отходов механосборочного участка и способы их утилизации;</p> <p>Умеет: - Применять действующие нормы технологического проектирования механосборочных технологических комплексов; - Определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основании существующих аналогов; - Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Определять эффективный годовой фонд времени работы оборудования; - Определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; - Определять состав и количество работников для проектируемого технологического комплекса; - Определять основные конструктивные и объемно-планировочные параметры промышленного здания; - Определять технико-экономические показатели гибких автоматизированных производства;</p> <p>Имеет практический опыт: - Расчета суммарной станкочемкости механически обрабатываемых заготовок; - Определения типа производства; - Определения эффективного годового фонда времени работы основного оборудования; - Определения эффективного годового фонда времени работы рабочих; - Расчета суммарной станкочемкости механически обрабатываемых заготовок; - Расчета суммарной трудоемкости ручных операций при механической обработке и (или) сборке; - Определения состава основного и вспомогательного оборудования на гибких автоматизированных производства; - Определения состава работников гибких автоматизированных производства; - Анализа коэффициентов загрузки основного оборудования и принятие решения о необходимом его количестве; - Расчета коэффициента многостаночного обслуживания; - Выбора объемно-планировочных решений производственного здания; - Разработки планов расположения основного и вспомогательного оборудования; - Оформления планов расположения оборудования;</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	50	50	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	10	10	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	49,5	49,5	
Подготовка к экзамену	16,5	16,5	
Подготовка реферата по заданной теме	15	15	
Подготовка отчета-доклада по заданной теме	13	13	
Подготовка к тестированию	5	5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид 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	Организационная структура ГАП	6	4	2	0
2	Основные технические направления проектирования ГАП	6	4	2	0
3	Назначение и структура системы инструментообеспечения	6	4	2	0
4	Проектирование секций сборки и настройки инструмента и отделения восстановления режущего инструмента	4	4	0	0
5	Проектирование отделения сборки технологической оснастки и отделения по ремонту технологической оснастки	4	4	0	0
6	Назначение складской системы. Тенденции развития складов	4	4	0	0
7	Техническое оснащение и технология работы складов	4	4	0	0
8	Оборудование автоматических складов. Накопительные системы на участках автоматических линий и ГПС	6	4	2	0
9	Транспортная система ГПС	4	4	0	0
10	Системы ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства в ГПС	6	4	2	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Организационная структура ГАП	4
2	2	Основные технические направления проектирования ГАП	4
3	3	Назначение и структура системы инструментообеспечения	4
4	4	Проектирование секций сборки и настройки инструмента и отделения восстановления режущего инструмента	4
5	5	Проектирование отделения сборки технологической оснастки и отделения по ремонту технологической оснастки	4
6	6	Назначение складской системы. Тенденции развития складов	4
7	7	Техническое оснащение и технология работы складов	4
8	8	Оборудование автоматических складов. Накопительные системы на участках автоматических линий и ГПС	4
9	9	Транспортная система ГПС	4
10	10	Системы ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства в ГПС	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Компоновка систем обеспечения функционирования производства при расстановке оборудования в ГАП	2
3	2	Групповые технологии, как основа проектирования ГАП	2
4	3	Определение элементов системы инструментообеспечения	2
6	8	Многовариантность компоновочных схем складов	2
10	10	Проектирование отделения заготовительного производства	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Проектирование систем гибких автоматизированных производств [Текст] : учеб. пособие по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Д. Ю. Пименов, Г. И. Буторин, Н. А. Каширин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. 2. Проектирование систем ГАП [Электронный ресурс] : учеб.	8	16,5

		пособие / Н. А. Каширин, Г. И. Буторин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. Челябинск , 2013		
Подготовка реферата по заданной теме		1. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения Учеб. для машиностроит. специальностей вузов И. М. Баранчукова, А. А. Гусев, Ю. Б. Крамаренко и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999. - 415,[1] с. 2. Каширин, Н.А. Проектирование систем ГАП: учебное пособие. — 2-е изд. / Н.А. Каширин. — Челя-бинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. — 114 с.	8	15
Подготовка отчета-доклада по заданной теме		1. Проектирование систем гибких автоматизированных производств [Текст] : учеб. пособие по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Д. Ю. Пименов, Г. И. Буторин, Н. А. Каширин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. 2. Маликов, О.Б. Склады гибких автоматических производств / О.Б. Маликов. — М.: Машиностро-ение, 2000. — 187 с.	8	13
Подготовка к тестированию		Проектирование систем гибких автоматизированных производств [Текст] : учеб. пособие по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Д. Ю. Пименов, Г. И. Буторин, Н. А. Каширин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015.	8	5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Реферат	1	20	Защита реферата осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный реферат в "Электронный ЮУрГУ". Оценивается	экзамен

						<p>качество оформления, логичность и полнота рассмотрения темы и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реферат выполнен в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла;</li> <li>- приведены практические примеры – 5 баллов;</li> <li>- порядок раскрытия темы логичен и полон – 4 балла;</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 2 балла;</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов); всего - 6 баллов.</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
2	8	Текущий контроль	Доклад	1	20	<p>Выступление с Докладом осуществляется индивидуально. Студент на семинарском занятии выступает с Докладом (доклад-презентация). Оценивается логичность, полнота рассмотрения темы и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад выполнен в полном объеме и соответствуют заданию – 2 балла;</li> <li>- подтвержден практический опыт определения состава основного и вспомогательного оборудования на гибких автоматизированных производства – 9 баллов;</li> <li>- порядок раскрытия темы логичен и полон – 3 балла;</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов); всего - 6 баллов.</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
3	8	Текущий контроль	Тест	1	20	<p>Тестирование осуществляется на сайте Электронный ЮУрГУ. Необходимо ответить на 20 вопросов.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	экзамен

						<p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл;</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 20 (20x1).</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
4	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, рассчитанного в БРС. Студент может повысить свою оценку путем письменно-устной сдачи экзамена по билету. Ответ на вопросы экзамена оценивается по следующим основным критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована научная терминология – 20 баллов за 1 вопрос;</li> <li>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 16 баллов за вопрос;</li> <li>– дан ответ на 1 вопрос, полно и развернуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 12 балла за вопрос;</li> <li>– нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов.</li> </ul> <p>При необходимости, для определения названных выше качеств ответа, экзаменатор может устно за дать студенту уточняющие вопросы.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, рассчитанного в БРС. Студент может повысить свою оценку путем письменно-устной сдачи экзамена по билету. Ответ на вопросы экзамена оценивается по следующим основным критериям: – дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована научная терминология – 20 баллов за 1 вопрос; – дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>



	<p>вопроса; некорректно использована научная терминология – 16 баллов за вопрос; – дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 12 балла за вопрос; – нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов. При необходимости, для определения названных выше качеств ответа, экзаменатор может устно за дать студенту уточняющие вопросы. Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	<p>Знает: - Типы и основные характеристики машиностроительного производства; - Принципы определения типа производства; - Виды производственных программ; - Методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам; - Нормы технологического проектирования механосборочных производств; - Методику определения эффективного годового фонда времени работы основного оборудования; - Методы определения суммарной станкоемкости и трудоемкости технологического комплекса для различных типов производств; - Методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; - Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; - Принципы построения гибких автоматизированных производства; - Принципы выбора организационной структуры гибких автоматизированных производства; - Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования на участке; - Виды образующихся отходов механосборочного участка и способы их утилизации;</p>				+
ПК-3	<p>Умеет: - Применять действующие нормы технологического проектирования механосборочных технологических комплексов; - Определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основании существующих аналогов; - Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Определять эффективный годовой фонд времени работы оборудования; - Определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; - Определять состав и количество работников для проектируемого технологического комплекса; - Определять основные конструктивные и объемно-планировочные параметры промышленного здания; - Определять технико-экономические показатели гибких автоматизированных производства;</p>				+
ПК-3	<p>Имеет практический опыт: - Расчета суммарной станкоемкости механически обрабатываемых заготовок; - Определения типа производства; - Определения эффективного годового фонда времени работы основного оборудования; - Определения эффективного годового фонда времени работы рабочих; - Расчета суммарной станкоемкости механически обрабатываемых заготовок; - Расчета суммарной трудоемкости ручных операций при механической обработке и (или) сборке; - Определения состава основного и вспомогательного оборудования на гибких автоматизированных производства; - Определения состава работников гибких автоматизированных производства; - Анализа коэффициентов загрузки основного оборудования и принятие решения о необходимом его количестве; - Расчета коэффициента многостаночного обслуживания; - Выбора объемно-планировочных решений производственного</p>				+

здания; - Разработки планов расположения основного и вспомогательного оборудования; - Оформления планов расположения оборудования;					
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Каширин, Н. А. Проектирование систем ГАП Учеб. пособие Н. А. Каширин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютер. упр. машиностроит. пр-ва; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютер. упр. машиностроит. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 113,[1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения Учеб. для машиностроит. специальностей вузов И. М. Баранчукова, А. А. Гусев, Ю. Б. Крамаренко и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999. - 415,[1] с.

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Каширин, Н.А. Проектирование систем ГАП: учебное пособие. — 2-е изд. / Н.А. Каширин. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. — 114 с.

2. Маликов, О.Б. Склады гибких автоматических производств / О.Б. Маликов. — М.: Машиностро-ение, 2000. — 187 с.

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

1. Каширин, Н.А. Проектирование систем ГАП: учебное пособие. — 2-е изд. / Н.А. Каширин. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. — 114 с.

2. Маликов, О.Б. Склады гибких автоматических производств / О.Б. Маликов. — М.: Машиностро-ение, 2000. — 187 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование систем гибких автоматизированных производств [Текст] : учеб. пособие по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Д. Ю. Пименов, Г. И. Буторин, Н. А. Каширин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ . Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000535643">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000535643</a>
2	Дополнительная	Электронный	Проектирование систем ГАП [Электронный ресурс] : учеб.

литература	каталог ЮУрГУ	пособие / Н. А. Каширин, Г. И. Буторин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. Челябинск , 2013 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517194">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517194</a>
------------	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	109 (1)	Станки с ЧПУ