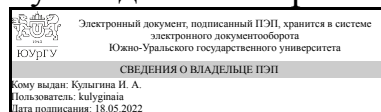


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



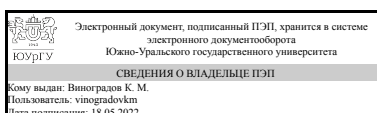
И. А. Кулыгина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.04 Проектирование киберфизических систем  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

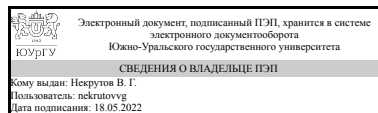
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. Г. Некрутов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является дать студентам знания современной методики проектирования киберфизических систем, обучить их умению самостоятельно производить проектные расчеты, составлять алгоритмы работы и планировки оборудования и составляющих киберфизических систем, выбирать оптимальные варианты проектных решений. Задачи: обучить студентов самостоятельной разработке технологической и информационной 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 инструментального обеспечения.

## Краткое содержание дисциплины

Организационная структура и основные технические направления проектирования киберфизических систем. Информационно-технологический алгоритм работы ГПМ. Информационно-технологический алгоритм работы механических участков ГАП. Компоновка систем обеспечения функционирования производства при вариантных расстановках оборудования в ГАП. Информационно-технологический алгоритм работы автоматической системы инструментального обеспечения. Информационно-технологический алгоритм работы автоматизированной складской системы. Информационно-технологический алгоритм работы автоматизированной-автоматического управления 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: - Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; - Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования; - Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий; - Правила выполнения темплетов технологического оборудования; - Правила оформления планов расположения оборудования; - Виды образующихся отходов и способы их утилизации; - Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; - Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования; - Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий; - Правила выполнения темплетов технологического оборудования; - Правила оформления планов расположения оборудования; - Виды образующихся отходов и способы их утилизации.

	<p>Умеет: - Устанавливать основные данные, необходимые для расчета количества оборудования; - Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым; производственным процессом; - Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса; - Рассчитывать количество необходимого вспомогательного (подъемно-транспортного) оборудования для реализации производственного процесса; - Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, многостаночного обслуживания; - Определять состав и количество работников для проектируемого технологического комплекса; - Разрабатывать темплеты основного и вспомогательного оборудования; - Определять основные конструктивные и объемно-планировочные параметры промышленного здания; - Оформлять планы расположения оборудования; - Определять технико-экономические показатели киберфизических систем; - Формировать пояснительную записку по принятым в проекте технологическим решениям.</p> <p>Имеет практический опыт: - Анализа заданной производственной программы; - Определения типа производства; - Анализа структуры технологических процессов обработки заготовок и (или) сборки изделий; - Определения состава основного и вспомогательного оборудования киберфизических систем; - Определения состава работников киберфизических систем; - Анализа коэффициентов загрузки основного оборудования и принятия решения о необходимом его количестве; - Расчета коэффициента многостаночного обслуживания; - Выбора объемно-планировочных решений киберфизических систем; - Определения необходимых мест складирования и хранения заготовок, готовых деталей, узлов, изделий; - Разработки планов расположения основного и вспомогательного оборудования; - Оформления планов расположения оборудования; - Расчета производственной площади технологического комплекса на основе выполненного плана расположения оборудования; - Оформления пояснительной записки по выполненному проекту.</p>
<p>ПК-6 Способен участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации,</p>	<p>Умеет: - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования киберфизических систем.</p> <p>Имеет практический опыт: - Разработки</p>

модернизации и диагностики технологических процессов, а также выбирать средства автоматизации и диагностики производственных объектов, в том числе с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники	чертежей общего вида киберфизических систем.
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.09 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр), Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.09 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств	Знает: - Понятие искусственного интеллекта;- Примеры решения задач методами машинного обучения. Умеет: - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта. Имеет практический опыт:
Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Знает: - Возможности развития собственного образования и совершенствования в производственно-технологической сфере., - Основные принципы работы в современных САД-системах;- Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий., - Основные программные средства, применяемые при решении конструкторско-технологических задач. Умеет: – Определять и использовать собственный потенциал в производственно-технологической области., - Использовать САД-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий., -

	<p>Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта., - Использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: - Организации собственного времени в процессе выполнения производственных заданий., - Разработки с применением САД-систем унифицированных конструкторско-технологических решений., - Использования прикладных программных средства при решении конструкторско-технологических задач;- Разработки решений прикладных задач в программной среде Mathcad.</p>
<p>Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)</p>	<p>Знает: - Структуру требований к станочному приспособлению., – Принципы развития и закономерности функционирования машиностроительного предприятия;- Содержание, методы и организацию профессиональной деятельности., - Формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов, их особенности. , - Основные характеристики машиностроительного производства., – Типы производственных подразделений, их основные параметры, основные бизнес-процессы в организации и принципы их проектирования;- Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации; - Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; - Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения; - Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; - Технологические возможности и характеристики основных технологических методов механосборочного производства., - Принципы организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выбора технологий, для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и испытаний. Умеет: - Читать технологическую и конструкторскую</p>

документацию;- Анализировать схемы установки заготовки., - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств., - Взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния., - Подбирать аналоги технологических комплексов механической обработки заготовок и сборки для заданных изделий; - Анализировать структуру действующих технологических комплексов; - Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Определять оптимальный режим работы технологического комплекса., – Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления., - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования в производственных подразделениях., - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации. Имеет практический опыт: - Оформление комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление., - Изучения основ организации производственно-технологической, хозяйственной и финансовой деятельности предприятия;- Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий., - Взаимодействия в условиях работы на промышленном предприятии., - Анализа современных проектных решений по проектированию механосборочных комплексов для изготовления заданных изделий; - Анализа заданной производственной программы-Определения типа производства;- Анализа структуры технологических процессов обработки заготовок и (или) сборки изделий., - Анализа безопасности и эффективности рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации управления, контроля и испытаний;- Проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии; - Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства., - Участия в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 42,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	29,5	29,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка реферата по заданной теме	8	8	
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ" (6 семестр)	8	8	
Разработка планировки киберфизической системы	8	8	
Подготовка к экзамену	5,5	5,5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
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 и основные технические направления проектирования киберфизических систем	2	0	2	0
2	Информационно-технологический алгоритм работы ГПМ	4	0	4	0
3	Информационно-технологический алгоритм работы механических участков ГАП	6	0	6	0
4	Компоновка систем обеспечения функционирования производства при вариантных расстановках оборудования в ГАП	6	0	6	0
5	Информационно-технологический алгоритм работы автоматической системы инструментообеспечения	4	0	4	0
6	Информационно-технологический алгоритм работы автоматизированной складской системы	4	0	4	0
7	Информационно-технологический алгоритм работы автоматизированной транспортной системы	4	0	4	0
8	Информационно-технологический алгоритм работы системы автоматического управления ГАП	6	0	6	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	Организационная структура и основные технические направления проектирования киберфизических систем	2
2	2	Информационно-технологический алгоритм работы ГПМ	4
3	3	Информационно-технологический алгоритм работы механических участков ГАП	6
4	4	Компоновка систем обеспечения функционирования производства при вариантных расстановках оборудования в ГАП	6
5	5	Информационно-технологический алгоритм работы автоматической системы инструментообеспечения	4
6	6	Информационно-технологический алгоритм работы автоматизированной складской системы	4
7	7	Информационно-технологический алгоритм работы автоматизированной транспортной системы	4
8	8	Информационно-технологический алгоритм работы системы автоматического управления ГАП	6

## 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 реферата по заданной теме	ЭУМЛ: №1 - Гл. 2-12 (стр. 85-193) <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> ; №5 (стр. 1-50) <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000536015">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000536015</a>	8	8
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ" (6 семестр)	<a href="https://edu.susu.ru/login/index.php">https://edu.susu.ru/login/index.php</a>	8	8
Разработка планировки киберфизической системы	ЭУМЛ: №1 - Гл. 2-12 (стр. 85-193) <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> ; №5 (стр. 1-50) <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000536015">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000536015</a>	8	8
Подготовка к экзамену	ЭУМЛ: №1 - Гл. 2-12 (стр. 85-193), гл. 14-17 (195-252) <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 - (стр. 149-343), 29-36 (стр. 343-436) <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> ;	8	5,5



## 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	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Реферат	0,2	20	Задание включает в себя написание реферата-конспекта по темам указанным преподавателем. Реферат должен быть выполнен в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ. Реферат соответствует требованиям, тема раскрыта полностью – 5 баллов; - имеются замечания в оформлении реферата, тема раскрыта полностью – 4 балла; - реферат соответствует требованиям, тема раскрыта не полностью -3 балла; имеются замечания в оформлении, тема раскрыта не полностью – 2 балла; - задание не выполнено – 0 баллов.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Планировка киберфизической системы	0,5	20	Разработка планировки киберфизической системы. Критерии начисления баллов: - расчет планировки проведен правильно, пояснительная записка (ПЗ) оформлена правильно, чертежи планировки выполнен правильно – 5 баллов; - расчет планировки проведен правильно, но при этом имеются небольшие замечания, пояснительная записка (ПЗ) оформлена правильно, чертеж представлен, имеются небольшие недочеты - 4 балла; – имеются ошибки в расчетах, пояснительная записка (ПЗ) оформлена правильно, чертеж представлен с небольшими ошибками (или расчеты правильные, но имеются ошибки на чертежах) – 3 балла; - расчет проведен с ошибками, пояснительная записка (ПЗ) оформлена с замечаниями, чертеж представлен, имеются ошибки – 2: расчет представлен не полностью или имеются грубые ошибки, пояснительная записка (ПЗ) оформлена	экзамен

						правильно, чертеж представлен с ошибками - 1 балл; - представлена только ПЗ с ошибками или задание не выполнено -0 баллов.	
3	8	Текущий контроль	Тестирование	0,3	20	Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. Тестирование осуществляется после изучаемых тем. Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится по 40 минут на тест.	экзамен
4	8	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	40	Промежуточная аттестация проводится в виде выполнения студентами экзаменационного тестирования. Тест состоит из 40 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 50 минут. Во время сессии в указанное время для студентов открывается тест для экзамена. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 40.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: - Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; - Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования; - Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий; - Правила выполнения темплетов технологического оборудования; - Правила оформления планов расположения оборудования; - Виды образующихся				
		+	+	+	

	отходов и способы их утилизации; - Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; - Принципы размещения основного и вспомогательного оборудования; - Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий; - Правила выполнения темплетов технологического оборудования; - Правила оформления планов расположения оборудования; - Виды образующихся отходов и способы их утилизации.				
ПК-3	Умеет: - Устанавливать основные данные, необходимые для расчета количества оборудования; - Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым; производственным процессом; - Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса; - Рассчитывать количество необходимого вспомогательного (подъемно-транспортного) оборудования для реализации производственного процесса; - Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, многостаночного обслуживания; - Определять состав и количество работников для проектируемого технологического комплекса; - Разрабатывать темплеты основного и вспомогательного оборудования; - Определять основные конструктивные и объемно-планировочные параметры промышленного здания; - Оформлять планы расположения оборудования; - Определять технико-экономические показатели киберфизических систем; - Формировать пояснительную записку по принятым в проекте технологическим решениям.	+	+	+	
ПК-3	Имеет практический опыт: - Анализа заданной производственной программы; - Определения типа производства; - Анализа структуры технологических процессов обработки заготовок и (или) сборки изделий; - Определения состава основного и вспомогательного оборудования киберфизических систем; - Определения состава работников киберфизических систем; - Анализа коэффициентов загрузки основного оборудования и принятия решения о необходимом его количестве; - Расчета коэффициента многостаночного обслуживания; - Выбора объемно-планировочных решений киберфизических систем; - Определения необходимых мест складирования и хранения заготовок, готовых деталей, узлов, изделий; - Разработки планов расположения основного и вспомогательного оборудования; - Оформления планов расположения оборудования; - Расчета производственной площади технологического комплекса на основе выполненного плана расположения оборудования; - Оформления пояснительной записки по выполненному проекту.	+	+	+	
ПК-6	Умеет: - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования киберфизических систем.	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: - Разработки чертежей общего вида киберфизических систем.		+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Батуев, В. В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении Текст учеб. пособие к курсовому проекту для специальности 15.03.05 В. В. Батуев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 38, [2] с. ил. электрон. версия

2. Гордеев, Е.Н. Проектирование машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие по выполнению практ. работ по направлению 151900 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Е. Н. Гордеев, Б. А. Решетников, С. В. Сергеев ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2014

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Батуев, В. В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении Текст учеб. пособие к курсовому проекту для специальности 15.03.05 В. В. Батуев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 38, [2] с. ил. электрон. версия

2. Гордеев, Е.Н. Проектирование машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие по выполнению практ. работ по направлению 151900 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Е. Н. Гордеев, Б. А. Решетников, С. В. Сергеев ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2014

### 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 литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование систем ГАП [Электронный ресурс] : учеб. 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>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Елагин, В. В. Технологические основы обработки деталей в гибких автоматизированных производствах : учебное пособие / В. В. Елагин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-600-00070-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159893">https://e.lanbook.com/book/159893</a> (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз.

			пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9826-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/199496">https://e.lanbook.com/book/199496</a> (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Гордеев, Е.Н. Проектирование машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие по выполнению практ. работ по направлению 151900 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / Е. Н. Гордеев, Б. А. Решетников, С. В. Сергеев ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2014 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000536015">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000536015</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. 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	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. Windows(бессрочно); Microsoft-Office(бессрочно)