ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и дистанционного образования

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Демин А. А.
Пользователь: deminaa
Дата подписания: 03.02.2022

А. А. Демин

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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 03.02.2022

К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Некрутов В. Г.
Пользователь: nekrutovvg
Дата подписания: 03.02.2022

В. Г. Некрутов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кулыгина И. А.
Пользователь: kulyginaia
Дата подписания: 03.02.2022

И. А. Кулыгина

Челябинск

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 инструментообеспечения.

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 инструментообеспечения. 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.

	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. 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 Способен участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации,	Умеет: - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования киберфизических систем. Имеет практический опыт: - Разработки

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:
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Знает: – Принципы развития и закономерности функционирования машиностроительного предприятия;- Содержание, методы и организацию профессиональной деятельности., - 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., - Основные характеристики машиностроительного производства., - Структуру требований к станочному приспособлению., - Формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов, их особенности. , – 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. Умеет: - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования в производственных подразделениях., - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств., - 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., - 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., - Читать технологическую и конструкторскую документацию;- Анализировать схемы установки заготовки., - Взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния., – Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления. Имеет практический опыт: - Изучения основ организации производственно-технологической, хозяйственной и финансовой деятельности предприятия;- Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий., - Участия в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий., - 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., - Оформления комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление., - Взаимодействия в условиях работы на промышленном предприятии., - 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.
Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Знает: - Основные принципы работы в современных CAD-системах;- Современные CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий., - Возможности развития собственного образования и совершенствования в производственно-технологической сфере., - Основные программные средства, применяемые при решении конструкторско-технологических задач. Умеет: - Использовать CAD- -системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий., - 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., – Определять и использовать собственный потенциал в производственно-технологической области., - Использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: - Разработки с применением CAD-систем унифицированных конструкторско-технологических решений., - Организации собственного времени в процессе выполнения производственных заданий., - Использования прикладных программные средства при решении конструкторско-технологических задач;- Разработки решений прикладных задач в программной среде Mathcad.

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
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	29,5	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	5,5	5.5
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ" (6 семестр)	8	8
Подготовка реферата по заданной теме	8	8
Разработка планировки киберфизической системы	8	8
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 к экзамену	ЭУМЛ: №1 - Гл. 2-12 (стр. 85-193), гл. 14-17 (195-252) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535643; №2 - (стр. 149-343), 29-36 (стр. 343-436)http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517194; №3 - Гл. 8-20 (стр. 163-469) https://e.lanbook.com/book/159893; №4 - Гл.10-19 (стр. 193-459) https://e.lanbook.com/book/199496.	8	5,5
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ" (6 семестр)	https://edu.susu.ru/login/index.php	8	8
Подготовка реферата по заданной теме	ЭУМЛ: №1 - Гл. 2-12 (стр. 85-193) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535643; №5 (стр. 1-50) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000536015	8	8
Разработка планировки киберфизической системы	ЭУМЛ: №1 - Гл. 2-12 (стр. 85-193) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535643; №5 (стр. 1-50) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000536015	8	8

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	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	Расзработка 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 правильно, чертеж представлен с ошибками - 1 балл; - представлена только ПЗ с ошибками или задание не выполнено -0 баллов.	экзамен

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	Проме-жуточная 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. Оценочные материалы

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.		+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535643
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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517194
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: https://e.lanbook.com/book/159893 (дата обращения: 03.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических

		система издательства Лань	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: https://e.lanbook.com/book/199496 (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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000536015

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 ВИНИТИ 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. AOC. Windows(бессрочно); Microsoft-Office(бессрочно)