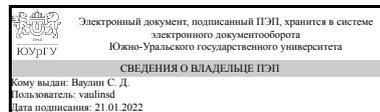


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



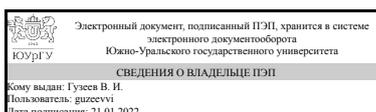
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.08.02 Проектирование производственных систем 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

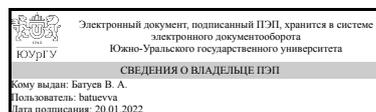
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



В. И. Гусев

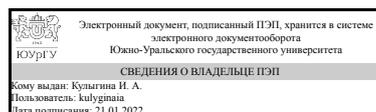
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. А. Батуев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



И. А. Кулыгина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является дать студентам знания современной методики проектирования производственных систем, наделить их комплексом знаний, необходимых для проектирования автоматизированных механосборочных цехов, умению самостоятельно производить проектные расчеты и планировки технологического оборудования, выбирать оптимальные варианты проектных решений. Задачи: обучить студентов самостоятельной разработке проектов производственных систем машиностроения, выполнять работы по проектированию, информационному обеспечению, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю машиностроительных производств.

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения по проектированию производственных систем. Проектирование механических цехов. Проектирование сборочных цехов. Проектирование транспортных систем. Проектирование инструментальных систем. Проектирование складских систем.

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: - Принципы определения типа производства; - Методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам; - Методику определения эффективного годового фонда времени работы основного оборудования; - Методы определения суммарной станкочемкости 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; - Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий; - Виды образующихся отходов и способы их утилизации; Умеет: - Применять действующие нормы технологического проектирования механосборочных технологических комплексов; - Определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основании существующих аналогов; - Определять состав и количество работников для проектируемого технологического комплекса; Имеет практический опыт: - Анализа норм технологического проектирования

	производственных систем для изготовления заданных изделий;
ПК-6 Способен участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации, 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	Имеет практический опыт: - Разработки чертежей общего вида гибких производственных систем;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств, Практикум по оборудованию киберфизических систем, Оборудование киберфизических систем	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
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:
Оборудование киберфизических систем	Знает: - Методику расчета основных характеристик элементов гибких производственных систем; , - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; Умеет: - Производить расчеты основных характеристик элементов гибких производственных систем; , - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выполнения расчетов элементов гибких производственных систем; - Разработки сборочных чертежей

	элементов гибких производственных систем; , - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
Практикум по оборудованию киберфизических систем	Знает: - Назначение, устройство и работу типовых узлов и их механизмов; особенности конструирования основных узлов;- Расчетные методики определения основных параметров узлов и систем автоматизированного оборудования; Умеет: - Разрабатывать средства технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств; , - Производить расчеты основных характеристик элементов гибких производственных систем; Имеет практический опыт: - Расчета основных параметров средств оснащения машиностроительных производств; , - Выполнения расчетов элементов гибких производственных систем; - Разработки сборочных чертежей элементов гибких производственных систем; - Согласования габаритных, установочных и присоединительных размеров элементов гибких производственных систем;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 82,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	61,5	61,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Разработка компоновки механосборочного цеха по изготовлению " ... "	15	15	
Подготовка отчета-доклада по заданной теме.	12	12	
Подготовка к тестированию.	8	8	
Подготовка к экзамену	16,5	16,5	
Подготовка реферата по заданной теме.	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	

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	Общие сведения по проектированию производственных систем	6	6	0	0
2	Проектирование механических цехов	18	12	6	0
3	Проектирование сборочных цехов	6	6	0	0
4	Проектирование транспортных систем	10	6	4	0
5	Проектирование инструментальных систем	6	4	2	0
6	Проектирование складских систем	8	4	4	0
7	Проектирование гибкой производственной системы	18	10	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения по проектированию производственных систем	6
2	2	Проектирование механических цехов	6
3	2	Проектирование механических цехов	6
4	3	Проектирование сборочных цехов	6
5	4	Проектирование транспортных систем	6
6	5	Проектирование инструментальных систем	4
7	6	Проектирование складских систем	4
8	7	Проектирование гибкой производственной системы	6
9	7	Проектирование гибкой производственной системы	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Проектирование механических цехов	6
2	4	Проектирование транспортных систем	4
3	5	Проектирование инструментальных систем	2
4	6	Проектирование складских систем	4
5	7	Проектирование гибкой производственной системы	4
6	7	Проектирование гибкой производственной системы	4

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
Разработка компоновки механосборочного цеха по изготовлению " ... "	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	8	15
Подготовка отчета-доклада по заданной теме.	1. Проектирование машиностроительных заводов: Расчет технологических параметров механосборочного производства Учеб. пособие для вузов по направлению "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" А. Е. Адам. М. Высшая школа 2004. 2. 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	8	12
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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535643	8	8
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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535643 2. Каширин, Н. А. Проектирование машиностроительных производств Текст учеб. пособие Н. А. Каширин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 156, [1] с. ил.	8	16,5
Подготовка реферата по заданной теме.	Проектирование машиностроительного производства : Учеб. для вузов / В. П. Вороненко, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе; Под ред. Ю. М. Соломенцева М. : Дрофа , 2006	8	10

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий	Реферат	1	20	Защита реферата осуществляется	экзамен

		контроль			индивидуально. Студентом предоставляется оформленный реферат в "Электронный ЮУрГУ". Оценивается качество оформления, логичность и полнота рассмотрения темы и ответы на вопросы (задаются 6 вопросов). 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: - реферат выполнен в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла; - приведены практические примеры – 5 баллов; - порядок раскрытия темы логичен и полон – 4 балла; - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов); всего - 6 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 1.		
2	8	Текущий контроль	Доклад	1	20	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). 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: - доклад выполнен в полном объеме и соответствуют заданию – 2 балла; - подтвержден практический опыт определения состава основного и вспомогательного оборудования в производственной системе – 9 баллов; - порядок раскрытия темы логичен и полон – 3 балла; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов); всего - 6 баллов.	экзамен

						Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
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> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; <p>Максимальное количество баллов – 20 (20x1). Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
4	8	Текущий контроль	Компоновка механосборочного цеха	1	20	<p>Защита чертежа компоновки механосборочного цеха осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный чертеж в "Электронный ЮУрГУ". Оценивается 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"> - чертеж выполнен в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла; - учтены все вспомогательные службы и системы – 5 баллов; - порядок работы Производственной системы понятен, логичен и полон – 4 балла; - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 6 вопросов); всего - 6 баллов. <p>Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
5	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	<p>Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, рассчитанного в БРС.</p> <p>Студент может повысить свою оценку путем письменно-устной сдачи</p>	экзамен

					<p>экзамена по билету. Ответ на вопросы экзамена оценивается по следующим основным критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована научная терминология – 10 баллов за 1 вопрос; – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 8 баллов за вопрос; – дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 6 баллов за вопрос; – нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов. <p>При необходимости, для определения названных выше качеств ответа, экзаменатор может устно за дать студенту уточняющие вопросы.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 20 баллов.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

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 развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована научная терминология – 10 баллов за 1 вопрос; – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 8 баллов за вопрос; – дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована научная терминология – 6 баллов 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.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 20 баллов.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: - Принципы определения типа производства; - Методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам; - 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; - Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий; - Виды образующихся отходов и способы их утилизации;	++	++	++	++	++
ПК-3	Умеет: - Применять действующие нормы технологического проектирования механосборочных технологических комплексов; - Определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основании существующих аналогов; - Определять состав и количество работников для проектируемого технологического комплекса;	++	++	++	++	++
ПК-3	Имеет практический опыт: - Анализа норм технологического проектирования производственных систем для изготовления заданных изделий;	++	++	++	++	++
ПК-6	Имеет практический опыт: - Разработки чертежей общего вида гибких производственных 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:

1. Каширин, Н. А. Проектирование машиностроительных производств Текст учеб. пособие Н. А. Каширин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 156, [1] с. ил.

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. 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.: Машиностроение, 2000. — 187 с.

3. Проектирование машиностроительных заводов: Расчет технологических параметров механосборочного производства Учеб. пособие для вузов по направлению "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" А. Е. Адам. М. Высшая школа 2004

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.: Машиностроение, 2000. — 187 с.

3. Проектирование машиностроительных заводов: Расчет технологических параметров механосборочного производства Учеб. пособие для вузов по направлению "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" А. Е. Адам. М. Высшая школа 2004

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 "Конструктор.-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

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