

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Гибкие производственные системы»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - /4 г. и 11 м.
Форма обучения - / Заочная
Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы _____  / М.Н. Краснова /

И.о. заведующего кафедрой
технологии машиностроения _____  / С.С. Юхневич /

Руководитель ОПОП _____  / М.Н. Краснова /

Воронеж 2025

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение материалов об особенностях формирования гибких производственных систем (ГПС), их технологическом и информационном обеспечении, реализация обеспечения в реальных условиях автоматизированного машиностроительного производства и с учетом потребностей организаций сферы производства средств производства и автоматизации.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение основ технологической подготовки гибких производственных систем;
- изучение основ групповой технологии;
- определение основного и вспомогательного технологического оснащения ГПС.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Гибкие производственные системы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Гибкие производственные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-13 – способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование.

ПК-14 – способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-13	знать особенности формирования ГПС
	уметь подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование при проектировании ячеек автоматизированного производства
	владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства
ПК-14	знать технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного

	процесса в условиях ГПС
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС
	владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Гибкие производственные системы» составляет 8 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8	9		
Аудиторные занятия (всего)	20	8	12		
В том числе:					
Лекции	8	4	4		
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	8		
Самостоятельная работа	255	168	87		
Курсовой проект	-	Нет	Нет		
Контрольная работа	++;	Есть	Есть		
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	4; 9	4,Зачет	9, Экзамен		
Общая трудоемкость, часов	288	180	108		
Зачетных единиц	8	5	3		

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, ч.
1	Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Понятие гибкости машиностроительного	Этапы развития от универсальных станков до ГПС. Структура ГПС. Особенности поточного производства. Отличие концепции ГПС от традиционной системы организации производства. Особенности применения станков различного уровня в автоматизированном ма-	-	-	-	74	74

	производства	шиностроительном производстве. Концепция технологической гибкости автоматизированного машиностроительного производства. Факторы, влияющие на гибкость. Четыре степени уровня автоматизации производства с учетом степени гибкости технологического оборудования.					
2	Особенности групповой обработки	Групповая обработка – базовая основа формирования общности деталей, подлежащих обработке на ГПС. Использование принципов групповой обработки в мировой практике. Новые подходы в проектировании технологических процессов: многономенклатурного серийного и мелкосерийного производства. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации. Особенности конструкторско-технологических характеристик деталей, используемых для типовых технологических процессов. Основные направления в разработке типовых технологических процессов: основные подходы к их проектированию.	4	-	4	94	102
		<i>Зачет</i>					4
		<i>Итого, 8 семестр</i>	4	-	4	168	180
3	Особенности компоновки ГПС	Составные элементы и взаимодействие в ГПС. Современное металлообрабатывающее оборудование, разновидности, области рационального применения. Особенности компоновки ГПС. Гибкие производственные системы на базе единичных модулей, проектирование автоматизированного рабочего места ГПС. Особенности и преимущества пятикоординатных станков с ЧПУ.	2	-	4	45	51
4	Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС	Автоматизированные системы удаления стружки. Транспортно-накопительные системы. Накопители и приемо-передающие устройства. Автоматизированные стеллажи и склады. Транспортная тара, паллеты. Инструментальное обеспечение ГПС. Автоматизированные системы обеспечения ка-	2	-	4	42	48

		чества и надежности. Системы управления ГПС.					
		<i>Экзамен</i>					9
		<i>Итого, 9 семестр</i>	4	-	8	87	108
		Всего	8	-	12	255	288

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Формирование группы деталей типа «вал», проектирование комплексной детали.
2. Формирование группы деталей типа «диск», проектирование комплексной детали.
3. Формирование группы деталей типа «втулка», проектирование комплексной детали.
4. Подбор основного технологического оборудования для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей.

5.3 Перечень практических работ

Не предусмотрено учебным планом

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено учебным планом.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения.

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют по 1 контрольной работе 8 и 9 семестрах. Примерные тематики контрольных работ следующие.

1. Подбор группы деталей, конструирование комплексной детали. Формирование групповой конструкторско-технологической таблицы. Разработка группового технологического процесса, выбор технологического оснащения, расчет режимов резания, техническое нормирование.

2. Организационное проектирование гибкого автоматизированного участка для групповой обработки деталей. Выбор основного технологического оборудования и средств автоматизации.

Контрольные работы выполняются по вариантам, в варианты включены детали различных конструкций и назначения: валы, втулки, диски, кронштейны, корпуса, зубчатые колёса, др.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-13	знать особенности формирования ГПС	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при обсуждении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование при проектировании ячеек автоматизированного производства	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при обсуждении лабораторных работ. Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при обсуждении лабораторных работ. Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	знать технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при обсуждении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, ин-	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при об-	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	формационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС	суждении лабораторных работ. Решение стандартных практических задач	рабочих программах	рабочих программах
	владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на вопросы при обсуждении лабораторных работ. Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются о заочной форме обучения в 8 семестре по следующей системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-13	знать особенности формирования ГПС	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания на 70-100%	В аттестационном задании менее 70 % правильных ответов
	уметь подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование при проектировании ячеек автоматизированного производства	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания на 70-100%	В аттестационном задании менее 70 % правильных ответов
	владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания на 70-100%	В аттестационном задании менее 70 % правильных ответов
ПК-14	знать технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания на 70-100%	В аттестационном задании менее 70 % правильных ответов
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания на 70-100%	В аттестационном задании менее 70 % правильных ответов

	владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания на 70-100%	В аттестационном задании менее 70 % правильных ответов
--	---	------------------------	---	--

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 9 семестре по системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-13	знать особенности формирования ГПС	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование при проектировании ячеек автоматизированного производства	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления автоматизированного производства	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
ПК-14	знать технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для	Аттестационное задание	Выполнение задания	Выполнение задания	Выполнение задания	В задании менее 70% пра-

	обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС	задание	на 90-100%	на 80-90%	на 70-80%	вильных ответов
--	--	---------	------------	-----------	-----------	-----------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию Тестирование не предусмотрено.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Подобрать основное технологическое оборудование для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа вал
2. Подобрать основное технологическое оборудование для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа втулка
3. Подобрать основное технологическое оборудование для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа фланец
4. Подобрать основное технологическое оборудование для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа корпус
5. Подобрать основное технологическое оборудование для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа кронштейн.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Сформировать группу деталей типа вал, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки
2. Сформировать группу деталей типа втулка, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки
3. Сформировать группу деталей типа фланец, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки
4. Сформировать группу деталей типа корпус, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

5. Сформировать группу деталей типа кронштейн, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Проблемы повышения производительности труда и качества продукции в машиностроении.
2. Понятие о гибких производственных системах и особенностях их реализации в России на различных этапах развития.
3. Технический уровень машиностроительного производства.
4. Структура станочного парка в развитых машиностроительных производствах.
5. Понятие гибкости машиностроительного производства.
6. Технологичность деталей в условиях гибкого производства.
7. Основные характеристики гибкого производства.
8. Основные принципы технологической подготовки гибкого производства.
9. Особенности групповой обработки. Типовые и групповые процессы.
10. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации.
11. Особенности конструкторско-технологической классификации деталей, обрабатываемых на ГПС частично.
12. Типовой и групповой принципы проектирования технологических процессов.
13. Комплексная деталь и основы ее формирования.
14. Методика формирования табличной формы для комплексной детали.
15. Методика формирования табличной формы для комплексной детали, частично обрабатываемой на ГПС.
16. Особенности заготовок для деталей, обрабатываемых в условиях ГПС.
17. Особенности метрологического и инструментального обеспечения АП при групповой обработке.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства
2. В чем отличие автоматического и автоматизированного процесса?
3. Что такое гибкая производственная система?
4. Концепция гибкого производства
5. Основные характеристики гибкого производства: степень автоматизации, степень гибкости, уровень интеграции.
6. Технологическая гибкость автоматизированного машиностроительного производства

7. Системы числового программного управления. Сущность, классификация.
8. Гибкий производственный модуль
9. Чем отличаются ГПС полного и неполного цикла?
10. Что включает система обеспечения функционирования ГПС в автоматизированном режиме?
11. Основные признаки, характеризующие ГАЛ и ГАУ
12. Гибкий автоматизированный цех
13. Гибкий автоматизированный завод
14. Уровни автоматизации производства с учетом степени гибкости технологического оборудования
15. Тактическая и стратегическая гибкость
16. Показатели гибкости производственных систем
17. Единичные, типовые и групповые технологические процессы. Сходство, отличие.
18. Основы метода групповой обработки. Сущность и организация групповой обработки.
19. Принципы группирования деталей. Комплексная деталь
20. Разработка групповых технологических процессов
21. Особенности инструментального обеспечения ГПС
22. Автоматические инструментальные магазины
23. Конструкторско-технологическое обеспечение ГПС для заготовительного производства
24. Особенности метрологического обеспечения ГПС
25. ГПС сборки
26. Классификация гибких автоматизированных участков
27. Планировка ГПС.
28. Оборудование, входящее в состав ГАУ, ГАЦ, ГАЛ.
29. Алгоритм создания ГПС
30. Проблемы повышения производительности труда и качества продукции в машиностроении. Перспективы развития гибких производственных систем.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в 8 семестре в форме зачета путем организации опроса в устной и (или) письменной форме.

К промежуточным аттестациям допускаются обучающиеся, защитившие выполненные лабораторные работы и контрольную работу с положительной оценкой.

На зачет разработан фонд оценочных средств в форме заданий, в каждом из которых 2 вопроса из теоретической части дисциплины и стандартная или прикладная задача. Ответ на каждый вопрос оценивается 3 баллами, пра-

вильное решение задачи оценивается 3 баллами. Наибольшее количество набранных баллов – 9.

По результатам зачета выставляются оценки:

1) Оценка «Зачтено» ставится, если задание выполнено от 6 до 9 баллов.

2) Оценка «Не зачтено» ставится, если задание выполнено менее чем на 6 баллов.

Выполнение и защита лабораторных работ и контрольной работы с положительной оценкой создают условия допуска обучающегося к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине – экзамену.

Фонд оценочных средств экзамена состоит из аттестационных заданий, каждое из которых содержит 2 вопроса по теоретической части дисциплины, 1 стандартную и 1 прикладную задачи. Правильные ответы на каждый вопрос теории оценивается 5 баллами, правильное решение стандартной и прикладной задачи оценивается по 5 баллов каждая. Максимальное количество набранных баллов 20.

По результатам экзамена выставляются оценки:

1) Оценка «Отлично» ставится в случае, если набрано от 16 до 20 баллов.

2) Оценка «Хорошо» ставится в случае, если набрано от 11 до 15 баллов.

3) Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если набрано от 7 до 10 баллов.

4) Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если набрано менее 7 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Понятие гибкости машиностроительного производства	ПК-13; ПК-14	Контрольная работа, аттестационное задание, устный опрос, зачет.
2	Особенности групповой обработки	ПК-13; ПК-14	Аттестационное задание, устный опрос, зачет.
3	Особенности компоновки ГПС	ПК-13; ПК-14	Контрольная работа, аттестационное задание, устный опрос, экзамен.

4	Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС	ПК-13; ПК-14	Контрольная работа, аттестационное задание, устный опрос, экзамен.
---	---	--------------	--

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Ответы на вопросы заданий осуществляются, либо при помощи компьютера, либо с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время подготовки ответов - 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пачевский В.М., и др. ГПС. Конструкторско-технологическое обеспечение: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.М. Пачевский, С.В. Сафонов, С.Н. Яценко, М.Н. Краснова; ФГБОУВПО «ВГТУ». – Электрон. текстовые, граф. дан. (1,2 Мб). – Воронеж: ФГБОУВПО «ВГТУ», 2015. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Пачевский, В.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (3,5 Мб) / В.М. Пачевский, С.Н. Яценко, М.Н. Краснова. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 79 с. – 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM): цв. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

3. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник / А. Г. Схиртладзе. – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 459 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/37830>

4. Металлорежущие станки [Текст]: учебник для техн. вузов / под ред. В. Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 420 с.

5. Проников, А. С. Расчет и конструирование металлорежущих станков: учебник [Текст]. – М.: Машиностроение, 1967. – 431 с.

6. Справочник по промышленной робототехнике [Текст] / под ред. Ш. Нофа; пер. с англ. Д.Ф. Миронова и др. – В 2-х кн. – Кн. 1. – М.: Машиностроение. 1990.

7. Справочник по промышленной робототехнике [Текст] / под ред. Ш. Нофа; пер. с англ. – В 2-х кн. – Кн. 2. – М.: Машиностроение, 1990. – 480 с.

8. Гибкие производственные системы. Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических работ по дисциплине для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация автоматизированных производств») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост. С.Н. Яценко. – Изд. № 379-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

9. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению контрольных работ для обучающихся по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация автоматизированных производств») заочной формы обучения / сост. С.Н. Яценко. – Воронеж: ФГОУВО «ВГТУ», 2021. – Регистр. № 808-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.01/1; 01.05/1

Ноутбук Dell Inspiron 3521

Интерактивная доска 78" ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель

Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин

Станок плоскошлифовальный

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard

Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45

Учебный настольный фрезерный станок

Компьютер в составе: «ВаРИАНт-Стандарт»

Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-фрезерный

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Гибкие производственные системы» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на приобретение навыков выбора оборудования, технологической оснастки для групповой обработки деталей различного типа; навыков планировки ГПС для выпуска этих деталей.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой практических работ и защитой практических работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете и экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, которой предлагается коллективная работа и обсуждение проблем, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях, выполнение контрольных работ. Работа студента должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственного за ре- ализацию ОПОП
1			