

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**  
**«Конструкторско-технологическое обеспечение**  
**гибких производственных систем»**

**Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

**Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы**

**Квалификация выпускника Бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.**

**Форма обучения Очная / Заочная**

**Год начала подготовки 2023 г.**

Автор программы \_\_\_\_\_ / С.Н. Яценко /

И. о. зав. кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства \_\_\_\_\_ / М.Н. Краснова /

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / М.Н. Краснова /

Воронеж 2023

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

- получение знаний о современных подходах к автоматизации производственных процессов машиностроения; особенностях группирования деталей и разработки групповых технологических процессов изготовления изделий в условиях гибкого автоматизированного производства;
- приобретение практических навыков группирования деталей и формирования гибких производственных подразделений на машиностроительных предприятиях.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучить методологические основы группирования деталей, получить навыки группирования деталей и разработки групповых технологических процессов обработки в условиях гибкого автоматизированного производства;
- изучить технологические, технические и информационные основы применительно к гибкому автоматизированному производству;
- знать особенности проектирования гибких производственных участков.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкторско-технологическое обеспечение гибких производственных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 учебного плана.

# 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Конструкторско-технологическое обеспечение гибких производственных систем» направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-10 – Способен разрабатывать, обосновывать, оформлять технические решения на проектирование автоматизированного рабочего места, с оценкой возможности встраивания в автоматизированную линию или гибкую производственную систему.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-10	знать существующие виды автоматизации и области их применения в машиностроении; особенности группирования деталей применительно к гибкому автоматизированному производству; методы, средства, технические и информационные основы выполнения и оформления проектно-конструкторской, технологической документации в гибком автоматизированном производстве; технико-

экономические преимущества гибких производственных систем и области их рационального применения
<b>уметь</b> разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для организации групповой обработки и поддетально-групповой специализации механических цехов; выбирать технологическое основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; производить сравнительный технико-экономический анализ при разработке вариантов гибких производственных систем
<b>владеть</b> методикой группирования деталей для организации групповой обработки в условиях гибкого производства; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для организации функционирования гибких производственных систем

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкторско-технологическое обеспечение гибких производственных систем» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	8		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	60	36	24		
В том числе:					
Лекции	30	18	12		
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	30	18	12		
<b>Самостоятельная работа</b>	93	36	57		
Курсовой проект (есть) (нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть) (нет)	нет	нет	нет		
Виды промежуточной аттестации – зачет, экзамен	+; 27	+	27		
Общая трудоемкость часов	180	72	108		
Зач. един.	5	2	2		

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9	10		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	8	4		
В том числе:					
Лекции	6	4	2		
Практические занятия (ПЗ)	нет	нет	нет		
Лабораторные работы (ЛР)	6	4	2		
<b>Самостоятельная работа</b>	155	60	95		
Курсовой проект (есть) (нет)	есть	нет	есть		
Контрольная работа (есть) (нет)	нет	нет	нет		
Вид промежуточной аттестации - зачет, экзамен	13	4	9		
Общая трудоемкость часов	180	72	108		
Зач. един.	5	2	2		

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия о гибких производственных системах	Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Проблемы повышения производительности труда и качества продукции в машиностроении. Понятие о гибких производственных системах и особенностях их реализации в России на различных этапах развития. Технический уровень машиностроительного производства. Структура станочного парка в развитых машиностроительных производствах. Понятие гибкости машиностроительного производства. Технологичность деталей в условиях гибкого производства. Основные характеристики гибкого производства. Ос-	8	-	8	10	26

		новные принципы технологической подготовки гибкого производства.					
2	Групповая обработка – основа формирования ГПС	Особенности групповой обработки. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации. Особенности конструкторско-технологической классификации деталей, обрабатываемых на ГПС частично. Типовой и групповой принципы проектирования технологических процессов. Комплексная деталь и основы ее формирования. Методика формирования табличной формы для комплексной детали. Методика формирования табличной формы для комплексной детали, частично обрабатываемой на ГПС. Особенности заготовок для деталей, обрабатываемых в условиях ГПС. Особенности метрологического и инструментального обеспечения АП при групповой обработке.	10	-	10	26	46
3	Состав ГПС и особенности функционирования отдельных элементов системы	Структура и виды ГПС. Автоматизированная система инструментального и метрологического обеспечения ГПС. Компьютерное обеспечение ГПС. Конструкторско-технологическое обеспечение ГПС для заготовительного и сборочного производства. Планировка ГПС. Основные направления развития ГПС.	12	-	12	57	81
		Итого, 7 семестр	18	-	18	36	72
		Итого, 8 семестр	12	-	12	57	108
		Экзамен	-	-	-	-	27
		<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>93</b>	<b>180</b>

### Заочная форма обучения

№	Наименова-	Содержание раздела	Лек	Прак.	Лаб.	СРС	Всего
---	------------	--------------------	-----	-------	------	-----	-------

п/п	наименование темы	контент	лекции	зан.	зан.		час
1	Основные понятия о гибких производственных системах	Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Проблемы повышения производительности труда и качества продукции в машиностроении. Понятие о гибких производственных системах и особенностях их реализации в России на различных этапах развития. Технический уровень машиностроительного производства. Структура станочного парка в развитых машиностроительных производствах. Понятие гибкости машиностроительного производства. Технологичность деталей в условиях гибкого производства. Основные характеристики гибкого производства. Основные принципы технологической подготовки гибкого производства.	-	-	-	20	20
2	Групповая обработка – основа формирования ГПС	Особенности групповой обработки. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации. Особенности конструкторско-технологической классификации деталей, обрабатываемых на ГПС частично. Типовой и групповой принципы проектирования технологических процессов. Комплексная деталь и основы ее формирования. Методика формирования табличной формы для комплексной детали. Методика формирования табличной формы для комплексной детали, частично обрабатываемой на ГПС. Особенности заготовок для деталей, обрабатываемых в условиях ГПС. Особенно-	4	-	4	40	48

		сти метрологического и инструментального обеспечения АП при групповой обработке.					
<u>3</u>	Состав ГПС и особенности функционирования отдельных элементов системы	Структура и виды ГПС. Автоматизированная система инструментального и метрологического обеспечения ГПС. Компьютерное обеспечение ГПС. Конструкторско-технологическое обеспечение ГПС для заготовительного и сборочного производства. Планировка ГПС. Основные направления развития ГПС.	2		2	95	99
		Итого, 9 семестр	4	-	4	60	68
		Итого, 10 семестр	2		2	95	99
		Зачет, Экзамен					13
		<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>155</b>	<b>180</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ\*

1. Разработка требований к технологичности деталей, обрабатываемых в условиях гибких производственных систем.
2. Разработка рабочих чертежей деталей, составляющих группу.
3. Проектирование комплексной детали. Формирование групповой конструкторско-технологической таблицы.
4. Разработка группового технологического процесса на комплексную деталь, выбор технологического оснащения, расчет режимов резания, техническое нормирование.
5. Организационное планирование гибкого автоматизированного участка для групповой обработки.

\*Лабораторные работы выполняются для деталей различных конструкций и назначения: валов, втулок, корпусов, зубчатых колёс.

## 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Организационное проектирование гибкого автоматизированного участка для групповой обработки деталей».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- сформировать группу деталей (не менее 6) с размерами, качественностными характеристиками;
- разработать комплексную деталь для предложенной группы;
- определить материалы деталей и метод получения заготовки;
- разработать групповой технологический процесс, назначить технологическое оснащение, рассчитать режимы резания и выполнить техническое нормирование;
- спроектировать гибкий автоматизированный участок и представить его планировку.

В курсовой проект входят графическая часть и расчетно-пояснительная записка.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 7,8 семестре для очной формы обучения и в 9,10 семестре для заочной формы обучения.

## **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»

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-10	знать существующие виды автоматизации и области их применения в машиностроении; особенности группирования деталей применительно к гибкому автоматизированному производству; методы, средства, технические и информационные основы выполнения и оформления проектно-конструкторской, технологической документации в гибком автоматизированном	Решение стандартных практических задач, выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	производстве; технико-экономические преимущества гибких производственных систем и области их рационального применения			
	<b>уметь</b> разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для организации групповой обработки и поддетально-групповой специализации механических цехов; выбрать технологическое основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; производить сравнительный технико-экономический анализ при разработке вариантов гибких производственных систем	Решение стандартных практических задач, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>владеть</b> методикой группирования деталей для организации групповой обработки в условиях гибкого производства; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для организации функционирования гибких производственных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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 для очной формы обучения оцениваются в 7 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 9 семестре по системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	---------------------	---------	------------

ПК-10	<b>знать</b> существующие виды автоматизации и области их применения в машиностроении; особенности группирования деталей применительно к гибкому автоматизированному производству; методы, средства, технические и информационные основы выполнения и оформления проектно-конструкторской, технологической документации в гибком автоматизированном производстве; технико-экономические преимущества гибких производственных систем и области их рационального применения	Задание (вопросы теории)	Выполнение задания на 100-70 %	Задание выполнено менее 70 %
	<b>уметь</b> разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для организации групповой обработки и подетально-групповой специализации механических цехов; выбирать технологическое основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; производить сравнительный технико-экономический анализ при разработке вариантов гибких производственных систем	Задание, выполнение лабораторных работ	Выполнение задания на 100-70 %	Задание выполнено менее 70 %
	<b>владеть</b> методикой группирования деталей для организации групповой обработки в условиях гибкого производства; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для организации функционирования гибких производственных систем	Задание, защита лабораторных работ	Выполнение задания на 100-70 %	Задание выполнено менее 70 %

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 8 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 10 семестре по системе:

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
-------------	---	---------------------	---------	--------	-------	---------

	<b>компетенции</b>					
ПК-10	<b>знать</b> существующие виды автоматизации и области их применения в машиностроении; особенности группирования деталей применительно к гибкому автоматизированному производству; методы, средства, технические и информационные основы выполнения и оформления проектно-конструкторской, технологической документации в гибком автоматизированном производстве; технико-экономические преимущества гибких производственных систем и области их рационального применения	Аттестационное задание (вопросы теории)	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	<b>уметь</b> разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию для организации групповой обработки и подетально-групповой специализации механических цехов; выбирать технологическое основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; производить сравнительный технико-экономический анализ при разработке вариантов гибких производственных систем	Аттестационное задание, стандартные задачи, выполнение курсового проекта	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	<b>владеть</b> методикой группирования деталей	Аттестационное	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В задании

	для организации групповой обработки в условиях гибкого производства; навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для организации функционирования гибких производственных систем	задание прикладные задачи в предметной области, защита курсового проекта	ние задания на 90-100%	задания на 80-90%	ние задания на 70-80%	менее 70% правильных 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** Не предусмотрено

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных 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

6. Сформировать группу деталей типа основание, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

7. Сформировать группу деталей типа стакан, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

8. Сформировать группу деталей типа шток, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

9. Сформировать группу деталей типа шкив, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

10. Сформировать группу деталей типа рычаг, спроектировать комплексную деталь, разработать групповой технологический процесс механической обработки

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа вал

2. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа втулка

3. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа фланец

4. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа корпус

5. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа кронштейн

6. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа основание

7. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа стакан

8. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа шток

9. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа шкив

10. Подобрать основное и дополнительное технологическое оборудование, а также средства автоматизации для последующего проектирования

гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей типа рычаг

#### **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.

3. Структура станочного парка в развитых машиностроительных производствах.

4. Понятие гибкости машиностроительного производства.

5. Технологичность деталей в условиях гибкого производства.

6. Основные характеристики гибкого производства.

7. Основные принципы технологической подготовки гибкого производства.

8. Особенности групповой обработки. Типовые и групповые процессы.

9. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации.

10. Особенности конструкторско-технологической классификации деталей, обрабатываемых на ГПС частично.

11. Типовой и групповой принципы проектирования технологических процессов.

12. Комплексная деталь и основы ее формирования.

13. Методика формирования табличной формы для комплексной детали.

14. Методика формирования табличной формы для комплексной детали, частично обрабатываемой на ГПС.

15. Особенности заготовок для деталей, обрабатываемых в условиях ГПС.

16. 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 календарными графиками очной и заочной форм обучения. Учебным планом при промежуточной аттестации предусмотрены следующие формы контроля:

- для очной формы обучения - зачет в 7 семестре, экзамен в 8 семестре;
- для заочной формы обучения – зачет в 9 семестре, экзамен в 10 семестре.

Фонд оценочных средств промежуточных аттестаций в форме зачета проводится по заданиям, в каждом из которых вопрос теории и вопрос по темам выполняемых лабораторных работ. Правильные ответы на вопрос

теории оцениваются 10 баллами, правильные ответы на вопрос по темам лабораторных работ оцениваются 10 баллами.

Максимальное количество набранных баллов - 20.

Зачет проводится путем организации опроса в устной или письменной форме, по результатам которого выставляются оценки:

1. «Зачтено» ставится в том случае, если обучающийся набрал от 12 до 20 баллов.
2. «Не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся набрал менее 12 баллов.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по Аттестационным заданиям, каждое из которых состоит из 2 вопросов по теоретической части дисциплины, стандартной и прикладной задачи. Правильные ответы на вопросы теории оцениваются по 5 баллов каждый, правильное решение стандартной и прикладной задачи оцениваются по 10 баллов каждое.

Наибольшее количество набранных баллов – 30.

По результатам экзамена обучающимся выставляются оценки:

- 1.«Неудовлетворительно» ставится в том случае, если набрано менее 16 баллов.
2. «Удовлетворительно» ставится в том случае, если набрано от 16 до 20 баллов.
3. «Хорошо» ставится в том случае, если набрано от 21 до 25 баллов.
4. «Отлично» ставится в том случае, если набрано от 26 до 30 баллов.

В период защиты курсового проекта, обучающийся должен представить обоснованные решения практических задач и предложений, требования к которым изложены в задании на курсовой проект.

По результатам защиты курсовых проектов преподавателем обучающимся выставляются оценки:

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно».

### 7.2.5 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия о гибких производственных системах	ПК-10	Задание, зачет, устный опрос.
			Аттестационное задание, экзамен, устный опрос, курсовой проект, защита
2	Групповая обработка – основа формирования	ПК-10	Задание, зачет, устный опрос.

	ГПС		Аттестационное задание, экзамен, устный опрос, курсовой проект, защита
3	Состав ГПС и особенности функционирования отдельных элементов системы	ПК-10	Аттестационное задание, экзамен, устный опрос, курсовой проект, защита

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

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Выполнение и защита лабораторных работ и курсового проекта с положительной оценкой создают условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине и характеризуют практическую освоенность материала по их темам.

Опрос на зачете осуществляется либо при помощи компьютерной системы, либо с использованием заданий на бумажном носителе. Время подготовки ответов на вопросы зачета - 30 мин. Затем преподавателем проводится проверка выполненного задания и ставится оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

На подготовку ответов на вопросы теории на экзамене отводится 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов и выполнение поставленных заданием задач и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе и компьютера. Время решения стандартной задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, с использованием выданных задач на бумажном носителе и компьютера. Время решения прикладной задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах и задании. Примерное время защиты на одного обучающегося составляет 20 мин.

## **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 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, С.В. Сафонов, С.Н. Яценко, М.Н. Краснова; ФГБОУ ВО «ВГТУ». – Электрон. текстовые, граф. дан. (1,2 Мб). – Воронеж: ВГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>
2. 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>
3. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учебник для высш. учеб. заведений / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 272 с.; 267 с.
4. Фадюшин, И.Л. Инструмент для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и ГПС [Текст] / И.Л. Фадюшин [и др.]. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.
5. Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов (работ) по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина. – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2020. – 10 с.– Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>. – Файл: [MP по проектированию.pdf](#).
6. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: [ОСР.PDF](#). – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.
7. Конструкторско-технологическое обеспечение гибких производственных систем: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: С. Н. Яценко - Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ»; 2021. Изд. № 816-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>. – МУ КТОГПС [ЛБ](#).

**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

NX Academic Perpetual License

## **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>

*Библиотека Машиностроителя*

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

## **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 «Конструкторско-технологическое обеспечение гибких производственных систем» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия, выполняется курсовой проект.

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 практических навыков: проектирования комплексной детали по конструкторской характеристике, заложенной в теме каждой лабораторной работы; выбора оборудования, технологической оснастки для групповой обработки деталей различного типа; планировки ГПС для выпуска этих деталей, разработанной для определенного вида производства.

При выполнении курсового проекта обучающиеся получают навыки разработки, проектирования, создания плана ГПС, технологического процесса на комплексную деталь по условиям ее эксплуатации. Этапы курсового проектирования должны выполняться своевременно и в установленные сроки.

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 курсового проекта и защитой курсового проекта.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, 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 консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные работы	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями к данной лабо-

	<p>раторной работе, ознакомиться с ее организацией; уяснить цели задания; подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.</p>
Курсовое проектирование	<p>Перед выполнением курсового проекта студент должен: ознакомиться с методическими указаниями по выполнению курсового проекта, повторить изученный теоретический материал и рекомендованную литературу; уяснить цели и задачи задания, подготовиться и познакомиться с нормативной литературой, собрать из всех источников необходимые материалы, выбрать основные формулы и методики; составить план работы и правильно организовать ее. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, разобрать самостоятельно проблемные вопросы, найти ответы и выполнить заданный курсовой проект.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	<p>При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы и курсовой проект.</p> <p>Работа студента при подготовке к текущей и промежуточной аттестации 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.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесе- ния измене- ний	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			
2			