

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.12.2025 15:58:01

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

# **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **УТВЕРЖДАЮ**

И.о. заведующего кафедрой  
станков и инструментов

\_\_\_\_\_ Чуйков С.С.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Конструирование элементов гибких производственных систем

направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего  
оборудования и инструментальных систем

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки: 15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств направленность  
(профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и  
инструментальных систем

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры станков и инструментов

и.о. заведующего кафедрой станков и инструментов \_\_\_\_\_ С.С. Чуйков

Рабочую программу разработал:

Д.В. Васильев, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний в области конструирования элементов гибких производственных систем, формирование знаний умений и практических навыков по расчету и конструированию элементов гибких производственных систем, включая станочные системы с ЧПУ. Оборудованием ГПС и сопутствующей оснасткой гибких производств.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными технико-экономическими показателями и подсистемами ГПС, основными требованиями к конструкциям приводов, отдельных узлов и элементов ГПС, а также с современными методами их расчета по основным критериям работоспособности;
- приобретение навыков проектирования современного высокотехнологичного оборудования с применением новейших компьютерных технологий;
- дать сведения об основах конструирования элементов гибких производственных систем;
- дать представления о формообразующих движениях и их реализации в кинематике элементов гибких производственных систем, системах управления и их влиянии на кинематику элементов гибких производственных систем;
- обеспечение базы знаний о видах промышленных роботов, их назначении, области применения, видах автоматических линий, структур организации ГПС, оборудовании ГПС, станках с ЧПУ.

Направление воспитательной деятельности

Формирование мотивации к самообучению и научно-техническому творчеству.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конструирование элементов гибких производственных систем» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основные технико-экономические показатели и критерии работоспособности технологического оборудования;
- принципы, критерии подхода и требования к конструкциям ГПС;
- назначение формообразующих движений и способы их реализации в кинематике ГПС;
- системы управления технологического оборудования и их влиянии на кинематику производственных систем, в том числе и систем ЧПУ;
- состав оборудования автоматических линий и ГПС различного уровня.
- алгоритмы расчета отдельных узлов и конструкций ГПС в целом с использованием современных математических и графоаналитических методов расчета на ЭВМ.

умение:

- демонстрировать практические навыки разработки структуры и проектирования конкретных узлов ГПС, навыки наладки и настройки типовых ГПС;
- определять и рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии работоспособности ГПС;
- находить и использовать при проектировании ГПС специальную и справочную научно-техническую литературу и др. источники информации;
- применять на практике полученные знания по проектированию и расчету отдельных деталей и узлов, а также ГПС в целом
- использовать современную компьютерную технику и программные продукты для конструирования и расчета технологического оборудования.

владение:

- навыками работы на основных группах технологического оборудования;
- проектированию, настройке и регулированию механических систем управления;

- навыками проверки технологического оборудования на точность;
- расчету и проектированию основных базовых деталей, приводов, отдельных узлов и элементов несущей системы, шпиндельных узлов, направляющих, шестеренных коробок и систем смазки технологического оборудования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теоретическая механика», «Расчет и конструирование станков», «Материаловедение и технология конструкционных материалов» и служит основой для освоения профильных дисциплин.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<b>ПКС-3</b> Способен осуществлять организационное, материальное и документационное сопровождение эксплуатации гибких производственных систем	<b>ПКС-3.1</b> Осуществляет проектирование гибких производственных систем	Знать: 31 основные этапы проектирования гибких производственных системы
		Уметь: У1 проектировать гибкие производственные системы
		Владеть: В1 навыками проектирования гибких производственных систем

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	16	-	30	26	36	Экзамен

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Исторический ракурс развития науки о конструировании элементов ГПС	2	-	4	3	9	ПКС-3.1	Комплект контрольных работ. Комплект тестов №1 Вопросы по защите лабораторной работы. №1.

2	2	Конструирование элементов ГПС	2	-	4	4	10	ПКС-3.1	Комплект тестов №1. Вопросы по защите лабораторной работы. №1. Конспект
3	3	Системы управления ГПС	2	-	4	3	9	ПКС-3.1	Комплект тестов №2. Вопросы по защите лабораторной работы. №2. Конспект
4	4	Модульные производственные системы	2	-	4	3	9	ПКС-3.1	Комплект тестов №3. Вопросы по защите лабораторной работы. №3. Конспект
5	5	Пневмопривод в ГПС	3	-	5	4	12	ПКС-3.1	Комплект тестов №4. Вопросы по защите лабораторной работы. №4. Конспект
6	6	Гидропривод в ГПС	2	-	4	4	10	ПКС-3.1	Комплект тестов №5. Вопросы по защите лабораторной работы. №6. Конспект
7	7	Сенсорные и преобразующие устройства	3	-	5	4	12	ПКС-3.1	Комплект тестов №6. Вопросы по защите лабораторной работы. №6. Конспект
8	Курсовая работа		-	-	-	10	10	ПКС-3.1	
9	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-3.1	Итоговый тест/Вопросы к экзамену
Итого:			16	-	30	62	108	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Исторический ракурс развития науки о конструировании элементов ГПС»*. Общие сведения о конструкциях элементов ГПС, основные термины и определения.

Раздел 2. *«Конструирование элементов ГПС»*. Гибкий производственный модуль. Роботизированный технологический комплекс. Система обеспечения функционирования.

Раздел 3. «Системы управления ГПС». Автоматизированная система технологической подготовки производства. Обработывающие, контрольно-измерительные и робототехнические (транспортные) модули. Транспортные системы, состоящие из автоматических транспортных средств. Автоматический склад.

Раздел 4. «Модульные производственные системы». Линейная компоновка «станок-работа». Параллельная компоновка. Круговая компоновка «1 робот 3 станка».

Раздел 5. «Пневмопривод в ГПС». Основные части пневмопривода.

Раздел 6. «Гидропривод в ГПС». Основные части гидропривода.

Раздел 7. «Сенсорные и преобразующие устройства». Сенсорные системы очувствления адаптивного управления роботом-манипулятором общего назначения. Реле времени. Реле счета импульсов. Дешифраторы. Реле с герконом.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	2	-	-	Исторический ракурс развития науки о конструировании элементов ГПС. Общие сведения о конструкциях элементов ГПС, основные термины и определения.
2	2	2	-	-	Конструирование элементов ГПС. Гибкий производственный модуль. Роботизированный технологический комплекс. Система обеспечения функционирования.
3	3	2	-	-	Системы управления ГПС. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Обработывающие, контрольно-измерительные и робототехнические (транспортные) модули. Транспортные системы, состоящие из автоматических транспортных средств. Автоматический склад.
4	4	2	-	-	Модульные производственные системы. Линейная компоновка «станок-работа». Параллельная компоновка. Круговая компоновка «1 робот 3 станка».
5	5	3	-	-	Пневмопривод в ГПС. Основные части пневмопривода.
6	6	2	-	-	Гидропривод в ГПС. Основные части гидропривода.
7	7	3	-	-	Сенсорные и преобразующие устройства. Сенсорные системы очувствления адаптивного управления роботом-манипулятором общего назначения. Реле времени. Реле счета импульсов. Дешифраторы. Реле с герконом.
Итого:		16	-	-	X

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	5	-	-	Лабораторная работа № 1 Исследование усилия зажима захватного устройства робота. Конструкции зажимных устройств станков. Расчет пневмопривода захватного устройства. Расчет гидропривода захватного устройства.
2	2	5	-	-	Лабораторная работа № 2 Расчет привода каретки робота с реечной передачей. Расчет привода каретки робота с передачей винт-гайка. Расчет привода каретки робота с ременной передачей. Расчет червячного редуктора.
3	2	5	-	-	Лабораторная работа № 3. Исследование нагрузочной характеристики направляющих ГПС. Расчет направляющих трения-скольжения. Расчет направляющих трения-качения. Расчет азростатических направляющих.
4	3	5	-	-	Лабораторная работа № 4 Опоры несущих конструкций. Применение алюминиевого станочного профиля. Расчет на жесткость элементов несущей конструкции. Датчики перемещений. Кабельные системы. Передача электрического тока с подвижных элементов конструкции.
5	4	5	-	-	Лабораторная работа № 5 Расчет на прочность резьбового соединения. Расчет на прочность сварного соединения.
6	5	5	-	-	Лабораторная работа № 6 Этапы разработки проекта. Состав конструкторской документации. Системы подготовки сжатого воздуха. Автоматизация смазки подвижных узлов. Предохранительные устройства промышленных роботов. Муфты механических передач.
Итого:		30	-	-	X

# Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплин ы	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО	ЗФО		
1	1	3	-	-	Исторический ракурс развития науки о конструировании элементов ГПС. Общие сведения о конструкциях элементов ГПС, основные термины и определения.	Конспект, подготовка к контрольной работе
2	1	4	-	-	Конструирование элементов ГПС. Гибкий производственный модуль. Роботизированный технологический комплекс. Система обеспечения функционирования.	Конспект, подготовка к контрольной работе
3	2	3	-	-	Системы управления ГПС. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Обработывающие, контрольно-измерительные и робототехнические (транспортные) модули. Транспортные системы, состоящие из автоматических транспортных средств. Автоматический склад.	Конспект, доклад, подготовка к практическим занятиям
4	3	3	-	-	Модульные производственные системы. Линейная компоновка “станок-работа”. Параллельная компоновка. Круговая компоновка «1 робот 3 станка».	Конспект. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к деловой игре



5	4	4	-	-	Пневмопривод в ГПС. Основные части пневмопривода.	Конспект, подготовка к докладу
6	5, 6	4	-	-	Гидропривод в ГПС. Основные части гидропривода.	Конспект, доклад, подготовка к практическим занятиям
7	7	4	-	-	Сенсорные и преобразующие устройства. Сенсорные системы оучувствления адаптивного управления роботом-манипулятором общего назначения. Реле времени. Реле счета импульсов. Дешифраторы. Реле с герконом.	Конспект, доклад подготовка к практическим занятиям
8	Курсовая работа	10	-	-	Подготовка к курсовой работе	
9	экзамен	27	-	-	Подготовка к экзамену	
Итого:		62		-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- проблемные лекции;
- исследовательские методы;
- устные опросы;
- дискуссия;
- эссе;
- доклады;
- сообщения.
- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

«Проектирование гибкой производственной системы» (по индивидуальному заданию).

### **Перечень разделов курсовой работы**

Курсовая работа предусмотрена в учебном плане для студентов очной формы обучения и проводится по индивидуальным заданиям преподавателя. Она включает в себя следующие разделы:

1. Проектирование основания гибкой производственной системы;
2. Расчет реечной передачи гибкой производственной системы;
3. Выбор и расчет привода гибкой производственной системы.

## 7. Контрольные работы

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Выполнение контрольной работы планируется для обучающихся очной формы обучения.

Контрольная работа предусматривает решение двух задач - по конструированию элементов гибких производственных систем, развернутых ответов на два теоретических вопроса. Работа выполняется на листах формата А4. Объем работы должен составлять 15 – 20 стр.

Трудоемкость работы составляет 36 часов.

### 7.2. Тематика контрольных работ.

1. Основные требования к узлам и агрегатам, критерии работоспособности.
2. Материалы для деталей, определение допускаемых напряжений.
3. Механические передачи. Понятие о приводе.
4. Как обозначаются передачи (зубчатые, конические, червячные, ременные, цепные) на кинематических схемах? Ступень передачи. Как назначаются их порядковые номера?
5. Редукторы и мультипликаторы. Какие у них передаточные отношения?
6. Определение мощности, крутящего момента, к.п.д. для передачи.
7. Определение требуемой мощности привода.
8. Зубчатые передачи. Их классификация, достоинства и недостатки
9. Параметры зубчатых передач. Определение параметров зубчатых колес.
10. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.
11. Определение допускаемых напряжений в расчете зубчатых передач.
12. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.
13. Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб.
14. Силы, действующие в зацеплении прямозубых и косозубых колес.
15. Кинематические схемы редукторов. Определение скорости выходного или входного вала редуктора.
16. Принцип действия ременных передач. Достоинства и недостатки. Названия деталей. Типы ремней.
17. Проектный расчет и проверочный расчеты (Расчет на тяговую способность. Расчет на долговечность)
18. Достоинства и недостатки цепных передач, типы и их маркировка.
19. Классификация валов и отличие валов от осей.
20. Назначение, конструкции и материалы осей и валов. Конструктивные элементы валов.
21. Конструкции, классификация, назначение и обозначение подшипников качения.
22. Определение внутреннего диаметра подшипника по маркировке.
25. Классификация муфт. Функции муфт. Выбор муфт.
26. Основные типы и элементы сварных соединений. Достоинства и недостатки сварных соединений. Расчет на прочность сварных швов.
27. Определение длины сварного шва, определение допускаемой нагрузки для соединений встык и внахлестку.
28. Классификация заклепок. Достоинства и недостатки. Виды заклепочных соединений.
29. Расчет на прочность резьбовых соединений.
30. Расчет на прочность шпоночных соединений.
31. Расчет на прочность шлицевых соединений.
32. Расчет на прочность штифтов.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1.	Плановая аудиторная работа по лекционному курсу	0-5 баллов
2.	Работа на лабораторных занятиях	0-10 баллов
3.	Оформление и защита лабораторных работ	0-10 баллов
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-25 баллов</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1.	Плановая аудиторная работа по лекционному курсу	0-5 баллов
2.	Работа на лабораторных занятиях	0-10 баллов
3.	Оформление и защита лабораторных работ	0-10 баллов
	Аудиторная самостоятельная работа	0-10 баллов
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-35 баллов</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
1.	Плановая аудиторная работа по лекционному курсу	0-10 баллов
2.	Работа на лабораторных занятиях	0-10 баллов
3.	Оформление и защита лабораторных работ	0-10 баллов
	СРС Проектирование гибкой производственной системы».	0-10 баллов
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40 баллов</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>

– Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows;
- Kompas-3D V18 Plus;
- Ansys;
- Pover Graph
- Math Cad;
- Microsoft Office Professional.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	<b>Конструирование элементов гибких производственных систем</b>	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44
		<p>Лабораторные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная мебель: Робот промышленный; Лазерный энкодер типа Renishaw RLE10-DX-XF; Компрессорная установка ДЭН-5,5Ш-ОР; Пирометр Термикс; Робот FANUC M-20iA/35M в комплекте с контроллером FANUC серии R-30iB; Доска классная; 1 шт., Токарный станок с числовым программным</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44

	управлением САК 50135Di; Шкаф АМ 1891; Верстак WB 1800Sh+WD1+WD5; Комплект учебной роботизированной ячейки KUKA; Моноблок iRU AIO 510 i5- 4460/4096/500/DVD-RW/Wi-Fi/HDMI; Моноблок Lenovo V510z - 8 шт., Свободный доступ к сети «Интернет»; Плита поверочная чугунная; Установка контроля зубчатых колёс; Установка контроля эвольвентных поверхностей. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	
--	---	--

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важным методом обучения в системе высшего образования является самостоятельная работа бакалавров (СРС), осуществляемая по заданию преподавателя или по учебным пособиям в соответствии с программой учебной дисциплины, то есть при опосредованном руководстве преподавателя. Основная цель СРС – развитие способности познания с использованием активных методов обучения, позволяющих сформировать умение ориентироваться в информационном образовательном пространстве.

Самостоятельная работа – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа бакалавров, выполняемая в аудиторное и внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия; это процесс активного, целенаправленного приобретения и (или) закрепления обучающимся новых знаний и умений по конкретной дисциплине (модулю). Самостоятельная работа бакалавров является одним из видов учебных занятий и должна сопровождаться контролем и оценкой ее результатов со стороны научного руководителя и преподавателя философии.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересных вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки. Как средство контроля и учета знаний студентов в течение семестра проводятся контрольные работы.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу алгебры и теории чисел, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи.

Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

дисциплины: Основы проектирования продукции

направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем

форма обучения: очная

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
<b>ПКС-3</b> Способен осуществлять организационное, материальное и документационное сопровождение эксплуатации гибких производственных систем	<b>ПКС-3.1</b> Осуществляет проектирование гибких производственных систем	Знать: 31 основные этапы проектирования гибких производственных системы	Не знает основные этапы проектирования гибких производственных системы	Демонстрирует отдельные знания по основным этапам проектирования гибких производственных системы	Демонстрирует достаточные знания по основным этапам проектирования гибких производственных системы	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным этапам проектирования гибких производственных систем
		Уметь: У1 проектировать гибкие производственные системы	Не умеет проектировать гибкие производственные системы	Умеет применять основные этапы проектирования гибких производственных системы	Умеет достаточно применять основные этапы проектирования гибких производственных систем	В совершенстве умеет применять основные этапы проектирования гибких производственных систем
		Владеть: В1 навыками проектирования гибких производственных систем	Не владеет навыками проектирования гибких производственных систем	Владеет навыками проектирования гибких производственных систем	Уверенно владеет навыками проектирования гибких производственных систем	В совершенстве владеет навыками проектирования гибких производственных систем



## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

дисциплины: Конструирование элементов гибких производственных систем  
направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем  
форма обучения: очная

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Таугер, В. М. Конструирование мехатронных модулей : учебное пособие / В. М. Таугер. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 261 с. — ISBN 978-5-4497-1372-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/111141.html">https://www.iprbookshop.ru/111141.html</a>	ЭР*	30	100	+
2	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210764">https://e.lanbook.com/book/210764</a>	ЭР*	30	100	+
3	Королёв, В. А. Элементы пневматического привода : учебное пособие / В. А. Королёв, С. М. Стажков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/172229">https://e.lanbook.com/book/172229</a>	ЭР*	30	100	+
4	Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы — средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности : учебник для вузов / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров ; под редакцией В. В. Лозовецкого. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-6943-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153691">https://e.lanbook.com/book/153691</a>	ЭР*	30	100	+

5	Металлорежущие станки : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе ; ред. П. И. Ящерицын. - 5-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 696 с. – Текст: непосредственный.	15	30	100	-
6	Управление техническими системами гибких производственных модулей : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине "Управление техническими системами гибких производственных модулей" для обучающихся направлений подготовки 15.03.02 "Технические машины и оборудование", 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост.: Д. В. Васильев [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 42 с. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.