

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ


« 21 » 02 / В.И. Рязжский / 2023 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Гибкие производственные системы»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение

Профиль Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств


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. заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

 / М.Н. Краснова./

Руководитель ОПОП

 / М.Н. Краснова. /

Воронеж 2023

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.

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 дисциплинам по выбору 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-1 – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.

ПК-5 – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности проектирования автоматизированного рабочего места (гибкого производственного модуля) в машиностроении.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|---|
| ПК-1 | Знать типовые и групповые технологические процессы изготовления изделий в гибких производственных системах |
| | Уметь подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование при проектировании ячеек автоматизированного производства |
| | Владеть навыками автоматизированного проектирования групповых технологических процессов, выбора средств технологического оснащения и систем управления в условиях автоматизированного производства |
| ПК-5 | Знать принцип работы и 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 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|--|--|--|
| | | 7 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 36 | 36 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 18 | 18 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 | | | |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | | | |
| Курсовой проект | - | - | | | |
| Контрольная работа | - | - | | | |
| Вид промежуточной аттестации – зачет | + | + | | | |
| Общая трудоемкость, часов | 108 | 108 | | | |
| Зачетных единиц | 3 | 3 | | | |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|--|--|--|
| | | 9 | | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 8 | 8 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 2 | 2 | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 6 | 6 | | | |
| Самостоятельная работа | 96 | 96 | | | |
| Курсовой проект | - | - | | | |
| Контрольная работа | - | - | | | |
| Вид промежуточной аттестации – зачет | 4 | 4 | | | |
| Общая трудоемкость, часов | 108 | 108 | | | |
| Зачетных единиц | 3 | 3 | | | |

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 | Пра к зан. | Лаб зан. | СРС | Всего, ч. |
|-------|--|---|--------|------------|----------|-----|-----------|
| 1 | Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Понятие гибкости машиностроительного производства | 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 машиностроительном производстве. Концепция технологической гибкости автоматизированного машиностроительного производства. Факторы, влияющие на гибкость. Четыре степени уровня автоматизации производства с учетом степени гибкости технологического оборудования. | 4 | - | 4 | 8 | 16 |
| 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 характери- | 6 | - | 4 | 20 | 30 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|---|-----------|-----------|------------|
| | | стик деталей, используемых для типовых технологических процессов. Основные направления в разработке типовых технологических процессов: основные подходы к их проектированию. | | | | | |
| 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. Особенности и преимущества пятикоординатных станков с ЧПУ. | 6 | - | 6 | 30 | 42 |
| 4 | Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС | Автоматизированные системы удаления стружки. Транспортно-накопительные системы. Накопители и приемопередающие устройства. Автоматизированные стеллажи и склады. Транспортная тара, паллеты. Инструментальное обеспечение ГПС. Автоматизированные системы обеспечения качества и надежности. Системы управления ГПС. | 2 | - | 4 | 14 | 20 |
| | | <i>Всего, 7 семестр</i> | 18 | | 18 | 72 | 108 |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекции | Пра к зан. | Лаб . зан. | СР С | Всего, ч. |
|-------|---|---|--------|------------|------------|------|-----------|
| 1 | Этапы развития автоматизированного машиностроительного производства. Понятие гибкости маши- | Этапы развития от универсальных станков до ГПС. Структура ГПС. Особенности поточного производства. Отличие концепции ГПС от традиционной системы организации производства. Особенности применения станков | - | - | - | 20 | 20 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|----|----|
| | ностроительного производства | различного уровня в автоматизированном машиностроительном 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. | 1 | - | 4 | 36 | 41 |
| 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 | - | - | 2 | 20 | 22 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|----------|---|----------|-----------|------------|
| | | модулей. Особенности и преимущества пятикоординатных станков с ЧПУ. | | | | | |
| 4 | Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС | Автоматизированные системы удаления стружки. Транспортно-накопительные системы. Накопители и приемопередающие устройства. Автоматизированные стеллажи и склады. Транспортная тара, паллеты. Инструментальное обеспечение ГПС. Автоматизированные системы обеспечения качества и надежности. Системы управления ГПС. | 1 | - | - | 20 | 21 |
| Зачет | | | | | | | 4 |
| <i>Всего, 9 семестр</i> | | | 2 | | 6 | 96 | 108 |

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. Подбор дополнительного автоматизированного оборудования для последующего проектирования гибкого автоматизированного участка для обработки группы деталей.

6. Организационное проектирование 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.

Не предусмотрено учебным планом.

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-1 | 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 | 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 | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-5 | Знать технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов | Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на | Выполнение работ в срок, преду- | Невыполнение работ в срок, предусмотрен- |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС | вопросы при обсуждении лабораторных работ | смотренный в рабочих программах | ренный в рабочих программах |
| | Уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС | Решение стандартных практических задач. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в 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 | 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 по очной форме обучения в 7 семестре и по заочной форме обучения в 9 семестре по следующей системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|-------------|--|------------------------|---|--|
| ПК-1 | 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 проек- | Аттестационное | Выполнение аттестационного зада- | В аттестационном задании |

| | | | | |
|------|--|------------------------|---|--|
| | тировании ячеек автоматизированного производства | задание | ния на 70-100% | 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-5 | Знать принцип работы и 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 |

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. Назовите этапы развития основного технологического оборудования.
2. Охарактеризуйте и сравните возможности универсальных станков, станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, гибких производственных систем.
3. В чем заключаются особенности компоновок станков с ЧПУ?
4. Назовите основные типы автоматизированных производственных систем.
5. Перечислите уровни и способы автоматизации промышленного производства.

6. Что представляют собой автоматические линии? В каких производственных условиях рационально их применение?
7. Охарактеризуйте гибкий производственный модуль. Каковы условия его рационального использования?
8. Гибкая производственная ячейка, характеристики, состав оборудования.
9. Гибкий автоматизированный участок, характеристики, состав оборудования.
10. Классификация ГПС по видам обработки деталей.
11. Основные задачи, решаемые с помощью ГПС.
12. Примерная структура ГПС.
13. Основные характеристики ГПС.
14. Требования к технологичности деталей, обрабатываемых в условиях ГПС.
15. Сравните типовые и групповые технологические процессы.
16. Групповой метод обработки деталей. Принципы группирования деталей.
17. Правила и последовательность разработки группового технологического процесса.
18. Разновидности организационно-технологических структур ГПС
19. Назовите варианты технологического оборудования для ГПС. Основные требования к станкам.
20. Как функционирует автоматизированная система инструментального обеспечения?
21. Что включают в себя устройства автоматической смены инструмента?
22. Назначение, классификация, принципы работы систем автоматизированного контроля.
23. Накопительные, загрузочные и манипуляционные средства.
24. Разновидности и компоновки автоматизированных транспортно-накопительных систем.
25. Управление в ГПС.
26. Классификация ГПС для механической обработки.
27. ГПС для обработки корпусных деталей.
28. ГПС для обработки тел вращения.
29. Автоматизация сборочных операций.
30. Порядок проектирования ГПС.
31. Оборудование, входящее в состав ГАУ, ГАЦ, ГАЛ.
32. Алгоритм создания ГПС

33. Проблемы повышения производительности труда и качества продукции в машиностроении. Перспективы развития гибких производственных систем.

34. В чем отличие автоматического и автоматизированного процесса?

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком по очной форме обучения в 7 семестре и по заочной форме обучения в 9 семестре в форме зачета путем организации опроса в устной и (или) письменной форме.

К промежуточным аттестациям допускаются обучающиеся, защитившие выполненные практические работы с положительной оценкой.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации разработан в форме аттестационных заданий, в каждом из которых 2 вопроса из теоретической части дисциплины, стандартная или прикладная задача. Ответ на каждый вопрос оценивается 3 баллами, правильное 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.

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-1; ПК-5 | Аттестационное задание, устный опрос, зачет. |
| 2 | Особенности групповой обработки | ПК-1; ПК-5 | Аттестационное задание, устный опрос, зачет. |
| 3 | Особенности компоновки ГПС | ПК-1; ПК-5 | Аттестационное задание, устный опрос, зачет. |
| 4 | Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС | ПК-1; ПК-5 | Аттестационное задание, устный опрос, зачет. |

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

Защита каждой лабораторной работы проводится в течение семестра, положительная оценка которых является допуском к промежуточной аттестации по дисциплине.

Ответы на теоретические вопросы дисциплины при промежуточной аттестации осуществляются, либо с использованием компьютерных технологий, либо на бумажном носителе. Время подготовки ответов на вопросы задания - 40 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка 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. Пронилов, 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>

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 самостоя-
 тельной 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 практические 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.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; |

| | |
|---|---|
| | <p>помечать 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.</p> |
| Лабораторные работы | <p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.</p> <p>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.</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"> - 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 | <p>При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях, выполнение контрольных работ.</p> <p>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.</p> |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесения изменений | Подпись заве- дующего кафед- рой, ответствен- ного за реализа- цию ОПОП |
|----------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | | | |