Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 13:03:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ /

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / С.В. Белуков /
« 30 » августа 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Машины-автоматы и автоматические линии»

Направление подготовки
**18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

специализация: «**Автоматизированное производство химических предприятий**»

Квалификация (степень) выпускника: **специалист**

Форма обучения: **очная**

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

В соответствии с государственным образовательным стандартом дисциплина «Машины-автоматы и автоматические линии» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки специалистов по профилю подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

**К основным целям** освоения дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» следует отнести глубокую профессиональную подготовку специалиста, обеспечивающая успешное освоение области знаний по проектированию машин-автоматов и автоматических линий для производства энергонасыщенных материалов и изделий.

**К основным задачам** изучения дисциплины относится освоение специалистом в соответствии квалификационной характеристикой современной идеологии проектирования автоматизированного оборудования машинных производств, основ технологии изготовления машин-автоматов, знание роли и места систем управления в автоматизированных процессах, формирование видения перспектив их развития на современном этапе.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП базового цикла (Б1):

– механика (сопротивление материалов),
– теоретическая механика,
– конструирование и расчет элементов оборудования,
–механика (теория механизмов и машин),
–детали и машин и основы проектирования,
–процессы и аппараты химической технологии.

Студенты должны обладать компетенциями по п.5 «Требования к результатам освоения программы специалитета» Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

**4.** В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| ПК-15 | способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства | **знать:** организацию работ по управлению качеством продукции, подготовке к сертификации продукции, разработке и пересмотру технических условий, стандартов<br><br>**уметь:** использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов;<br><br>**владеть:** методами управления автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий. |
| ПК-16(1) | способностью использовать информационные технологии при разработке проектов | **знать:** правила составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента;<br><br>**уметь:** разрабатывать мероприятия по снижению аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости, по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда, по охране окружающей среды;<br><br>**владеть:** приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов. |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7** зачетных единиц, т.е. 252 академических часав (из них 144 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» изучаются на пятом курсе в девятом и десятом семестрах.

В девятом семестр**е** выделяется 3 зачетные единицы (108 академических часа, из них 72 часа – самостоятельная работа студентов), лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные занятия – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – зачет.

В десятом семестр**е** выделяется 4 зачетные единицы (144 академических часа, из них 90 часов – самостоятельная работа студентов), лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинары и практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

## Содержание разделов дисциплины

**Девятый семестр**

Задачи автоматизации и ее роль в химической технологии энергонасыщенных материалов и изделий. Краткий исторический очерк.

**Основные термины и определения**

«Системы управления», «автоматизация», «машины-автоматы», «манипулятор», «исполнительный механизм», «привод системы». «автоматизированное производство». «гидро- и пневмоавтоматика», «агрегатирование», «позиционирование».

*1 Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных производств*

Принципы поточности технологических процессов. Последовательное и параллельное агрегатирование. Комбинированное агрегатирование. Блочно-модульный принцип проектирования оборудования. Теория производительности машин-автоматов и автоматических линий.

*2 Структурный анализ автоматизированного оборудования производства энергонасыщенных материалов и изделий.*

Особенности автоматизации машинных технологических процессов. Основные определения технических средств машин, автоматов и автоматических линий. Классификация машинного оборудования. Примеры автоматизации производства. Этапы эволюции автоматизированного производства.

*3 Основы технологии проектирования машин-автоматов*

Последовательность проектирования. Технологическое задание. Техническое предложение. Технический проект.

*4 Системы управления автоматизированным машинным оборудованием*

Централизованная и децентрализованная системы управления. Програмирование технологического цикла работы машин-автоматов.

**Десятый семестр**

*5 Автоматизированные средства типовых функций оборудования машинного производства*

Средства непрерывного и порционного дозирования порошкообразных материалов. Средства дозирования жидко-вязких материалов. Технические средства контрольных операций. Особенности технологического контроля штучных объектов обработки. Контроль геометрических и технологических параметров. Средства ориентирования и загрузки штучных объектов обработки.

*6 Системы и средства гидро- и пневмоавтоматики*

Структурные схемы гидравлических систем. Метод математической логики в проектировании гидравлических схем. Построение структурной схемы аналитическим методом. Основные принципы построения релейных гидравлических схем. Проектирование привода автоматизированного оборудования гидравлического типа.

Характеристика пневматических систем и средств автоматики. Пневматические исполнительные устройства. Дискретные логические устройства. Аналоговые вычислительные и преобразующие устройства. Аппаратура управления струйного типа и ее логические функции. Базовые схемы пневмоприводов. Стабилизация параметров рабочей среды в пневматических системах.

*7 Роторные машины-автоматы и автоматические линии в производстве изделий химических и нефтехимических производств*

Сведения о роторных машинах и автоматических роторных линиях. Роторно-конвейерные линии. Конструкции технологических роторов. Привод инструментальных блоков технологического ротора. Примеры роторных автоматов

и линий в производстве штучных объектов. Направления развития роторной техники.

*8 Перспективы развития автоматизированных производств.*

Предпосылки создания безлюдных предприятий на базе машин - автоматов и автоматических линий с комплексной системой управления. Концепция гибких автоматизированных производств.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях кафедры;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Машины-автоматы и автоматические линии»
и в целом по дисциплине составляет 43% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям:

– выполнение рефератов, их обсуждение
– защита лабораторных работ;
– обсуждение вопросов экзаменационных билетов;

– проведение коллоквиумов по важнейшим темам дисциплины
– устный опрос и собеседование.

Варианты экзаменационных билетов, вопросов для собеседования, тем рефератов и лабораторных работ приведены в приложениях 4 – 7.

## 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** |
|---|---|
| ПК-15 | способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства |
| ПК-16(1) | способностью использовать информационные технологии при разработке проектов |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

**ПК-15- способность проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства**

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **знать:** организацию работ по управлению качеством продукции, подготовке к сертификации продукции, разработке и пересмотру технических условий, стандартов. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по управлению качеством продукции и ее подготовке к сертификации | Обучающийся демонстрирует поверхностное знание по основным приемам управления качеством продукции. Допускаются значительные ошибки в изложении существа вопроса и недостаточность знаний по ряду показателей. Обучающийся испытывает затруднения по использованию знаний в новых ситуациях. | В целом демонстрирует соответствие знаний по основным приемам управления качеством продукции. Проявляет способность творчески использовать знания по организации работ на автоматизированных средствах производства. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень знаний по данному показателю, допускаются неточности. | Демонстрирует полное соответствие знаний по основным приемам управления качеством продукции. Проявляет способность творчески использовать знания по организации работ на автоматизированных средствах производства. |
| **уметь:** использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать технические средства автоматизации и механизации процессов | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения использовать технические средства автоматизации производства действующим методикам. Допускаются значительные ошибки и неточности в предполагаемых действиях по использованию технических средств. Обучающийся слабо ориентируется в выборе реше-ний при выполнении конкретной производственной задачи по использованию технических средств автоматизации. | Обучающийся демонстрирует достаточное знание по основным приемам управления качеством продукции. Вполне ориентируется в выборе решений при выполнении конкретной производственной задачи по использованию технических средств автоматизации. Допускает незначительные ошибки в изложении положений по данному показателю. | Обучающийся демон-стрирует достаточное знание по основным приемам управления качеством продукции. Вполне ориентируется в выборе ре-шений при выполнении конкретной производственной задачи по использованию технических средств автоматизации. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **владеть:** методами управления автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами управления автоматизированными технологическими процессами производства | Обучающийся владеет методами управления технологическими процессами, однако допускает значительные ошибки, обусловленные недостаточностью раскрытия методологической сущности автоматизированного производства энергонасыщенных материалов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при использовании приобретенных навыков в условиях производства. | Обучающийся демонстрирует достаточное соответствие умения использовать технические средства автома-тизации производства согласно действующим методикам. Допускаются незначительные неточности в предполагаемых действиях по использованию технических средств. Обучающийся вполне ориентируется в выборе решений при выполнении конкретной производственной задачи по использованию технических средств автоматизации. | Обучающийся демонстрирует достаточное соответствие умения использовать технические средства автоматизации производства согласно действующим методикам. Обучающийся вполне ориентируется в выборе решений при выполне-нии конкретной производственной задачи по использованию технических средств автоматизации. |
| **ПК-16(1) - способность использовать информационные технологии при разработке проектов** | | | | |
| **знать:** правила составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента; | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: п составлению заданий на проектирование технологических процессов, | Обучающийся в целом демонстрирует правила составления заданий на проектирование технологических процессов, однако излагает последовательность этапов составления заданий в недостаточной полноте; проявляет ограниченность знаний по техническим средствам проектирования технологических процессов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании | Обучающийся в полном объеме демонстрирует правила составления заданий на проектирование технологических процессов, последовательно излагает этапы составления заданий; проявляет компетентность в области технических средств проектирования процессов. При изложении положений, характери-зующих необходимый уровень знаний правил составления заданий на проектирование допускаются | Обучающийся в полном объеме демонстрирует правила составления заданий на проектиро-вание технологических процессов, последовательно излагает этапы составления заданий; проявляет компетентность в области технических средств проектирования процессов. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знаниями при их переносе на новые ситуации. | неточности. | |
| **уметь:** разрабатывать мероприятия по снижению аварийности, травматизма и заболеваемости, по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда, по охране окружающей среды; | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени выбирать и использовать мероприятия по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда. Демонстрирует незнание технических средств и систем обеспечивающих снижение аварийности производства. | Обучающийся демонстрирует ограниченное умение по разработке мероприятий, снижающих аварийность и травматизма. Не раскрывает в полном объеме роль автоматизации технологических процессов для снижения уровня опасности производства знергонасыщенных материалов. Проявляет частичное знание технических средств обеспечивающих снижение аварийности производства. | Обучающийся демонстрирует достаточное умение по разработке мероприятий, снижающих аварийность и травматизма. В целом раскрывает роль автоматизации технологических процессов для снижения уровня опасности производства знергонасыщенных материалов. Показана компетентность в области технических средств беспечивающих снижение аварийности производства. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень умения разрабатывать мероприятия по снижению аварийности имеются допустимые погрешности. | Обучающийся демонстрирует достаточное умение по разработке мероприятий, снижающих аварийность и травматизма. В целом раскрывает роль автоматизации технологических процессов для снижения уровня опасности производства знергонасыщенных материалов. Показана компетентность в области технических средств беспечивающих снижение аварийности производства. |
| **владеть:** приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации производства энергонасыщенных материалов. | Поверхностно владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов; недостаточно ориентируется в выборе необходимых действий и решений по организации работы оборудования в | Обучающийся владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов; ориентируется в выборе действий и решений по организации работы оборудования в требуемых технологических режимах. При изложении положений, характеризующих уро- | Обучающийся владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов; ориентируется в выборе необходимых действий и решений по организации работы |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | требуемых технологических режимах. | вень знаний допускаются неточности. | оборудования в требуемых режимах. |

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине **«Машины-автоматы и автоматические линии»**: выполнили лабораторные работы, выступили с докладом, подготовили реферат, принимали активное участие в обсуждении вопросов на коллоквиумах, выполнили и защитили курсовой проект.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

## Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Могут быть допущены незначительные ошибки, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## *Форма промежуточной аттестации: экзамен.*

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине

(модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| ***Шкала оценивания*** | ***Описание*** |
|---|---|
| *Отлично* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.* |
| *Хорошо* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.* |
| *Удовлетворительно* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.* |
| *Неудовлетворительно* | *Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.* |

Фонды и перечень оценочных средств представлены в Приложениях 1и 2 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Тиньков О.В. Техника автоматизированного производства энергонасыщенных материалов и изделий. МГУИЭ,-М., 2004. – 442 с.

2. Машиностроение. Энциклопедия. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т 1V – 12 (М.Б. Генералов и др). 2004г. – 832 с.

3. Клусов И.А. Проектирование роторных машин и линий. Учебное пособие для студентов машиностр. спец. вузов. М.: Машиностроение, 2002г., 320 с.

б) дополнительная литература

4. Кольман-Иванов Э.Э., Гусев Ю.И. «Машины-автоматы и автоматические линии химических производств»: Учебное пособие. -М.:МГУИЭ, 2003.- 296 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

программное обеспечение не предусмотрено.

*г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:*

не предусмотрено

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра располагает компьютерными классами для проведения семинарских, лекционных и практических занятий, оборудованными необходимой аппаратурой для презентации видеоматериалов и демонстрации фильмов по разделам читаемой дисциплипы. Лекции с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории 4411.

Учебные лаборатории кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств» оснащены необходимым оборудованием и приборами для проведения лабораторных работ. Имеются методические указания по проведению конкретных видов занятий, а также используемых в учебном процессе технических средств обучения. Лабораторные работы проводятся в аудиториях 4401 и 4411.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха.. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу **«Машины-автоматы и автоматические линии»** необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с

новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ.. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач. Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом. Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализация «Автоматизированное производство химических предприятий».

Программу составил:

профессор, д.т.н. / О.В. Тиньков /

Программа утверждена на заседании кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств» «26» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой профессор, д. т. н. /М.Б. Генералов/

Руководитель образовательной
программы к.т.н., доцент /Н.С. Трутнев/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ /

*Направление подготовки*

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

*ОП (профиль):*

«Автоматизированное производство химических предприятий»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## «Машины-автоматы и автоматические линии»

**Состав:** 1. Показатель уровня сформированности компетенций.
2. Перечень оценочных средств.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Вопросы по дисциплине
5. Варианты тем рефератов.
6. Примеры экзаменационных заданий.
7. Темы лабораторного практикума

**Составитель:**

**Тиньков О.В.**

Москва, 2019 год

Структура и содержание дисциплины **«Машины-автоматы и автоматические линии»**
по специальности
**18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**
Форма обучения: **очная**

| П/п | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Рефер. | К/р | Э | З |
| 1 | **Девятый семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных производств ЭНМ | 9 | 1 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.2 | Принципы поточности технологических процессов. | 9 | 2 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.3 | Последовательное и параллельное агрегатирование. Комбинированное агрегатирование. | 9 | 3 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.4 | Блочно-модульный принцип проектирования оборудования. | 9 | 4 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.5 | Теория производительности машин-автоматов и автоматических линий. | 9 | 5 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | Структурный анализ | 9 | 6 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | автоматизированного оборудования производства энергонасыщенных материалов и изделий. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.7 | Классификация машинного оборудования. | 9 | 7 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.8 | Этапы эволюции автоматизированного производства | 9 | 8 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.9 | *Основы* технологии проектирования машин-автоматов | 9 | 9 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.10 | Последовательность проектирования. Технологическое задание. | 9 | 10 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.11 | Техническое предложение. Технический проект. | 9 | 11 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.12 | Системы управления автоматизированным машинным оборудованием | 9 | 12 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.13 | Централизованная и децентрализованная системы управления. | 9 | 13 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.14 | Програмирование технологического цикла работы машин-автоматов. | 9 | 14 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.15 | Параметры ЭНМ, учитываемые при проектировании | 9 | 15 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | оборудовния. | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 1.16 | Исполнительные механизмы для выполнения технологических операций | 9 | 16 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.17 | Устройства измерения и контроля технологических параметров работы машин-автоматовю | 9 | 17 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 1.18 | Иформационные системы машин автоматов, устройства сенсорики и передачи информации | 9 | 18 | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | ***Форма аттестации*** | 9 | 19-21 | | | | | | | | | Реферат | | | З |
| | Всего часов по дисциплине в восьмом семестре | | | **18** | | **36** | **54** | | | | | | | | |
| 2 | **Десятый семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Привод инструментальных блоков машин-автотов | 10 | 1 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.2 | Исполнительные механизмы для перемещения регулирующих органов | 10 | 2 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.3 | Анализ объектов возможности атома | 10 | 3 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.4 | Особенности авто-матизации машинных технологических про- | 10 | 4 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | цессов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | Технологический контроль геометрических параметров | 10 | 5 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.6 | Технические средства контрольных операций | 10 | 6 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.7 | Технологический контроль штучных объектов обраьотки | 10 | 7 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.8 | Програмирование технологического цикла работы машин-автоматов. | 10 | 8 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.9 | Средства непрерыв-ного дозирования порошкообразных материалов.. | 10 | 9 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.10 | Средства дозирования жидко-вязких матери-алов. Технические средства контрольных операций. | 10 | 10 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.11 | Автоматизированные средства аппаратных процессов производства ЭНМ | 10 | 11 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.12 | Схемы регулирования технологических пара-метров аппаратных процессов производ-ства ЭНМ. | 10 | 12 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.13 | Роторные машины-автоматы в произ-водстве изделий из ЭНМ | 10 | 13 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.14 | Роторные линии в | 10 | | 2 | | | 5 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | производстве изделий из ЭНМ. | | 14 | | | | | | | | | | | | |
| 2.15 | Роторно-конвеерные линии в производстве ЭНМ | 10 | 15 | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.16 | Средства ориенти-рования и загрузки штучных объектов обработки. | 10 | 16 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| 2.17 | Перспективы развития автоматизированных производств ЭНМ | 10 | 17 | 22 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2.18 | Концепция гибких автоматизированных производств. | 10 | 18 | 2 | | | 5 | | | | | | | | |
| | ***Форма аттестации*** | | **19-21** | | | | | | | КП | | | | Э | |
| | Всего часов по дисциплине в девятом семестре | | | **36** | **18** | | **90** | | | | | | | | |
| | Всего по дисциплине | | | **54** | **36** | | **144** | | | | | | | | |

Приложение 1 к
рабочей программе

# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| «Машины-автоматы и автоматические линии» | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ФГОС ВО** 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИН-ДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВ-КА** | | | | |
| **ПК-15 -** | **способность** проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства | **Знать:** организацию работ по управлению качеством продукции, подготовке к сертификации продукции, разработке и пересмотру технических условий, стандартов<br>**Уметь:** использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов;<br>**Владеть:** приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов | лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия | УО, ДС, Р Т, РТ | **Базовый уровень**<br>Обладает способностями управлять автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий.<br>**Повышенный уровень**<br>Обладает способностями творческого применения полученных знаний в проектировании технологических процессов. Уверенно владеет методами организации работ по управлению качеством продукции, подготовке к сертификации продукции, разработке и пересмотру технических условий, стандартов |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-16(1)** | **способность** использовать информационные технологии при разработке проектов | **Знать:** правила составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента.<br>**Уметь:** разрабатывать мероприятия по снижению аварийности, травматизма и заболевае-мости, по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда, по охране окружающей среды;<br>**Владеть:**<br>приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов | лекция, самостоятельная работа | УО,<br>К,<br>Р | **Базовый уровень:**<br>Обладает способностями использовать полученные знания в проектировании технологических процессов, оснастки, инструмента.<br>**Повышенный уровень:**<br>Обладает способностями самостоятельно применять полученные знания в проектировании технологических процессов. Уверенно владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации производства энергонасыщенных материалов |

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

**«Машины-автоматы и автоматические линии»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Реферат (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов |
| 1 | Коллоквиум (К) | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |

Приложение 4
к рабочей программе

**ВОПРОРСЫ**

по дисциплине **«Машины-автоматы и автоматические линии»**

1. Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных производств
2. Принципы поточности технологических процессов.
3 Последовательное и параллельное агрегатирование машин-автоматов.
4 Комбинированное агрегатирование машин-автоматов .
5 Блочно-модульный принцип проектирования автоматизированного оборудования.
6 Теория производительности машин-автоматов и автоматических линий.
7 Особенности автоматизации машинных технологических процессов.
8 Основные определения технических средств машин, автоматов и автоматических линий.
9 Классификация машинного оборудования.
10 Примеры автоматизации производства.
11 Этапы эволюции автоматизированного производства.
12 Последовательность проектирования.
13 Технологическое задание,техническое предложение, Технический проект.
14 Централизованная и децентрализованная системы управления.
15 Програмирование технологического цикла работы машин-автоматов.
16 Средства непрерывного и порционного дозирования порошкообразных материалов.
17 Средства дозирования жидко-вязких материалов.
18 Технические средства контрольных операций.
19 Особенности технологического контроля штучных объектов обработки.
20 Методы контроля геометрических и технологических параметров объектов обработки.
21 Средства ориентирования и загрузки штучных объектов обработки.
22 Структурные схемы гидравлических систем машин-автоматов.
23 Метод математической логики в проектировании гидравлических схем.
24Построение структурной схемы аналитическим методом.
25 Основные принципы построения релейных гидравлических схем.
26 Проектирование привода автоматизированного оборудования гидравлического типа.
27 Характеристика пневматических систем и средств автоматики машин-автоматов.
28Пневматические исполнительные устройства.
29 Дискретные логические устройства.
30 Аналоговые вычислительные и преобразующие устройства.
31 Аппаратура управления струйного типа и ее логические функции.
32 Базовые схемы пневмоприводов машин-автоматов и автоматических линий.
33 Стабилизация параметров рабочей среды в пневматических системах.

34 Сведения о роторных машинах и автоматических роторных линиях. Роторно-конвейерные линии.
35 Конструкции технологических роторов машин-автоматов.
36 Привод инструментальных блоков технологического ротора.
37 Примеры роторных автоматов и линий в производстве штучных объектов.
38 Направления развития роторной техники.
39 Область применения и особенности робототехники в химических и нефтехимических производствах.
40 Роботы 1-го,2-го и 3-го поколений.
41 Технические характеристики робота и робота-манипулятора.
42 Примеры типовых конструкций роботов и роботизированных комплексов в
43 Предпосылки создания безлюдных предприятий на базе машин- автоматов и автоматических линий с комплексной системой управления.
44 Концепция гибких автоматизированных производств.

Приложение 5 к
рабочей программе

**ВАРИАНТЫ ТЕМ РЕФЕРАТОВ**

по дисциплине **«Машины-автоматы и автоматические линии»**

**»**

1. Основные принципы огрегатирования автоматизированного оборудования в технологическом процессе.
2. Современные концепции автоматизации технологического оборудования.
3. Перспективы безлюдных производств в промышленности ЭНМ.
4. Концепция модульного принципа в процессах проектирования автоматизированных производств ЭНМ.
5. Направления повышения производительности машин-автоматов и автоматических линий.
6. Робототехника в производствах ЭНМ.
7. Системы управления машин-автоматов и автоматических линий.
8. Математическая логика в проектировании гидравлических схем машин-автоматов.
9. Роторные автоматы для производства штучной продукции на основе ЭНМ.
10. Пневматические и гидравлические средства автоматики в производствах ЭНМ.

Приложение 6 к
рабочей программе

**Примеры экзаменационных заданий**
по дисциплине **«Машины-автоматы и автоматические линии»**

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет Химической технологии и биотехнологии
Кафедра «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств»
Дисциплина **«Машины-автоматы и автоматические линии»**
Направление подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Принципы построения многопозиционных автоматов последовательного действия.
2. Расчет их внецикловых потерь и производительности.
3. Пневматический привод в МА. Циклограмма пневматического механизма.

Утверждено на заседании кафедры « 21» сентября 2019г., протокол № 2
Зав. кафедрой _____ /Генералов М.Б./

---

Приложение 7 к
рабочей программе

**Темы лабораторного практикума**
по дисциплине **«Машины-автоматы и автоматические линии»**

1. Анализ устройства и принципа действия пневматического робота.
2. Составление схем управления на базе элементов промышленной пневмоавтоматики.
3. Изучение устройства и принципа действия исполнительных устройств машины-автомата.
4. Освоение навыков программирования машины-автомата по схеме путевой контроль.
5. Анализ кинематического цикла промышленного робота.