Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 17:47:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5...

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета химической технологии и биотехнологии

_____ / С.В. Белуков /

« 30 » августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Техника автоматизированного производства ЭНМ»

Специальность

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация

Автоматизированное производство химических предприятий

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Москва 2018г.

1. Цели освоения дисциплины.

В соответствии с государственным образовательным стандартом дисциплина «Техника автоматизированного производства ЭНМ» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки специалистов по профилю «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

К **основным целям** освоения дисциплины «Техника автоматизированного производства ЭНМ» следует отнести:

– глубокая профессиональная подготовка специалиста, обеспечивающая успешное освоение области знаний по проектированию машин-автоматов и автоматических линий для производства ЭНМ,

– овладение навыков и умений при решении задач проектирования и теоретического расчета автоматизированных средств ароизводства ЭНМ.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Техника автоматизированного производства ЭНМ» следует отнести:

– освоение современной идеологии проектирования автоматизированного оборудования производства ЭНМ, технологии проектирования машин-автоматов, систем управления автоматизированным оборудованием,

– освоение роли и места робототехники в автоматизированных процессах, видеть перспективы развития автоматизированных производств энергонасыщенных материалов.

– формирование видения перспектив и коньюнктуры развития производства автоматизированного производства ЭНМ для нужд народного хозяйства с учетом современных требований.

Полученные знания должны обеспечить будущему специалисту возможность успешной работы по специальности.

Общей задачей дисциплины « Техника автоматизированного производства ЭНМ» является подготовка специалиста к практической деятельности по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

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».

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Техника автоматизированного производства ЭНМ» относится к вариативной части учебных дисциплин базового цикла (Б1.2) основной образовательной программы 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 химических производств.

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.

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 **уметь:** использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов; **владеть:** методами управления автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий.

ПК-16(2)	способностью использовать информационные технологии при разработке проектов	**знать:** правила составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента; **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; **владеть:** приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **11** зачетных единиц, т.е. **396** академических часов (из них **198** часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Техника автоматизированного производства ЭНМ» изучаются на четвертом и пятом курсах.

На четвертом курсе в **восьмом** семестре выделяется **4** зачетные единицы, (**144** академических часа, из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

На пятом курсе в **девятом** семестре выделяется **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них **54** часа – самостоятельная работа студентов).

На пятом курсе в **десятом** семестре – **4** зачетные единицы (**144** академических часа, из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Восьмой семестр: лекции – **2** часа в неделю (**36** часов), лабораторные работы – **1** час в неделю (**18** часов), семинары и практические занятия – **1** час в неделю (**18** часов), форма контроля – зачет.

Девятый семестр: лекции – **1** час в неделю (**18** часов), семинары и практические занятия – **2** час в неделю (**36** часов), форма контроля - зачет.

Десятый семестр: лекции – **2** часа в неделю (**36** часов), лабораторные работы – **1** час в неделю (**18** часов), семинарские занятия – **1** час в неделю (**18** часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Техника автоматизированного производства ЭНМ» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Восьмой семестр

Введение

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

Основные термины и определения

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

Раздел 1. Машины непрерывного транспорта производства ЭНМ

1 Основные задачи курса. Классификация машин непрерывного транспорта.

Содержание и основные задачи курса. Основные виды машин непрерывного транспорта.Основы выбора машин непрерывного транспорта. Факторы, учитываемые при выборе машин непрерывного транспорта. Транспортируемые грузы. Классификация транспортируемых грузов. Свойства штучных грузов. Свойства насыпных грузов (крупность куска, объемная масса, коэффициенты внутреннего и наружного трения, влажность, слеживаемость, смерзаемость, липкость, острокромочность, подвижность, дополнительные свойства).

2 Элементы конвейеров с гибким тяговым органом и без него.

Классификация и назначение. Тяговые органы (ленты, способы соединения концов ленты, тяговые цепи (пластинчатые, круглозвенные, разборные, крючковые), основные параметры цепей, расчет цепей на прочность и износ, канаты). Опорные и поддерживающие устройства. Приводы (основные элементы приводов, классификация). Натяжные устройства. Загрузочные и разгрузочные устройства. Устройства безопасности. Достоинства и недостатки всех элементов.

3 Устройство, принцип действия, основные элементы, принципы расчетов основных конвейеров, применяемых в отрасли.

Ленточные конвейеры. Общие сведения. Устройство и принцип действия. Конвейерные ленты и их параметры. Роликовые опоры. Приводные, натяжные устройства и их элементы. Загрузочные и перегрузочные устройства. Остановы, ловители, очистные и другие устройства. Расчет ленточных конвейеров.

Пластинчатые конвейеры. Общая характеристика. Устройство и принцип действия. Основные параметры. Назначение и области применения. Пластинчатые конвейеры общего назначения. Цепи и опорные катки. Изгибающиеся конвейеры. Расчет пластинчатых конвейеров.

Скребковые конвейеры. Принцип действия, классификация и область применения. Конвейеры порционного волочения с высокими сплошными скребками (цепи, скребки, привод, натяжное устройство, основные параметры, загрузка и разгрузка, тяговый расчет). Конвейеры сплошного волочения с низкими скребками. Трубчатые, канатно-дисковые, штанговые и ершовые конвейеры.

Ковшовые, скребково-ковшовые и люлечные конвейеры. Общая характеристика, принципы действия и классификация. Ковшовые и скребково-ковшовые конвейеры (тяговые цепи, ковши, загрузка, разгрузка, привод, натяжное устройство). Люлечные конвейеры.

Элеваторы. Общая характеристика, устройство, область применения и классификация элеваторов. Преимущества и недостатки. Особенности: привода и натяжного устройства, направляющих шин, загрузочных, разгрузочных и противоаварийных устройств. Теория процессов опорожнения ковшей. Расчет производительности, скорости движения полотна и размеров ковшей.

4 Конвейеры без гибкого тягового элемента.

Винтовые конвейеры. Устройство и области применения винтовых конвейеров для сыпучих грузов. Размеры элементов конвейера. Расчет горизонтальных и вертикальных винтовых конвейеров (производительность, мощность привода и др.). Двухвинтовые конвейеры для штучных грузов. Транспортирующие вращающиеся трубы.

Гравитационные (самотечные) устройства. Классификация, область применения, достоинства и недостатки. Угол наклона и скорость движения груза, параметры желобов.

Инерционные конвейеры. Общие сведения, устройство и расчет вибрационного конвейера. Основы динамического расчета. Классификация вибрационных конвейеров. Элементы вибрационных конвейеров. Качающиеся конвейеры. Метательные машины.

5 Транспортные средства.

Гидравлический транспорт. Механическое оборудование установок гидравлического транспорта. Расчет установок напорного гидротранспорта. Расчет установок самотечного гидротранспорта.

Перистальтические транспортные устройства. Принцип действия перистальтических устройств. Перистальтические трубо- и массопроводы.

Героторные транспортные устройства.

Пневматический транспорт. Основные элементы. Воздуходувные машины. Расчет установок пневматического транспорта, определение основных параметров. Пневматический транспорт материалов в аэрированном состоянии.

6 Устройство, принцип действия вспомогательных устройств конвейеров, применяемых в отрасли.

Бункера, затворы, питатели. Устройство, классификация и назначение бункеров. Расчет бункеров. Элементы бункеров. Питатели. Основы расчетов.

Девятый семестр

Раздел 2. Машины-автоматы и автоматизированное оборудование

1 Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных производств ЭНМ.

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 ЭНМ.

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 Принципиальные схемы управления автоматизированным машинным оборудованием.

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

5 Автоматизированные средства типовых функций оборудования машинного производства ЭНМ

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 Автоматизированные средства аппаратных процессов производства ЭНМ.

Особенности аппаратных процессов производства ЭНМ и принципы их автоматизации. Характеристика объектов автоматизированного управления аппаратных процессов. Принципиальные схемы автоматизированных регуляторов. Схемы регулирования технологических параметров аппаратных процессов производства ЭНМ.

Программное управление с использованием ЭНМ. Устройства измерения и контроля технологических параметров .Примеры автоматизации аппаратных процессов производства ЭНМ.

7 Роторные машины-автоматы и автоматические линии в производстве изделий из ЭНМ.

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 Робототехника в автоматизированных производства ЭНМ.

Сведения о роботах. Область применения и особенности робототехники в химических и нефтехимических производствах. Роботы 1-го,2-го и 3-го поколений. Технические характеристики робота и робота-манипулятора. Системы внешней и внутренней информации. Исполнительные устройства. Примеры типовых конструкций роботов и роботизированных комплексов в химических и нефтехимических производствах.

9 Перспективы развития автоматизированных производств ЭНМ.

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

Десятый семестр

Раздел 3. Средства контроля и пневмо-гидроавтоматика

1 Общие сведения о технических средствах автоматизации

Постановления и решения правительства о расширении автоматизации производственных процессов.

Роль технических средств при автоматизации технологических процессов и создании гибких автоматизированных производств. Состояние и перспективы применения ЭВМ и микропроцессорной техники для автоматизации технологических процессов. Классификация технических средств

автоматизации по функциональному признаку. Устройства получения, преобразования и передачи контрольной информации. Устройства обработки, хранения и выработки командной информации. Устройства передачи и использования командной информации. Классификация средств автоматизации по виду используемой энергии. Пневматические, гидравлические, электрические (электронные) и комбинированные средства автоматизации. Устройства автоматики прямого действия.

Классификация технических средств по конструктивному оформлению. Элементный, модульный, блочный, агрегатный, приборный принципы построения средств автоматизации.

Государственная система приборов (ГСП) контроля и регулирования производственных процессов. Назначение и принципы построения ГСП. Основные системы (ряды), ветви и подветви ГСП. Стандартизация и унификация в ГСП. Основные характеристики технических средств автоматизации: статические, динамические, метрологические, надежностные, информационные и т.д.

2 Средства контроля технологических параметров.

Элементы метрологии и техники измерений. Функциональная структура измерительной системы. Методы измерения. Основные требования к измерительным приборам. Понятие о точности измерительных приборов: погрешности измерения, класс точности.

Измерение температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры: первичные преобразователи, милливольтметры, потенциометры. Термометры сопротивления: первичные преобразователи, мосты, логометры. Пирометры излучения.

Контроль давления и разрежения. Жидкостные, деформационные и электрические манометры.

Измерение расхода и количества вещества. Расходометры переменного перепада давления, динамического напора, постоянного перепада давления, переменного уровня, электромагнитные.

Тахометрические и камерные счетчики. Автоматические весы.

Уровнемеры для жидких и сыпучих сред: поплавковые, гидростатические, электрические, радиоизотопные.

Контроль состава и физических свойств веществ. Газоанализаторы, газовые хроматографы. Влагомеры для газов и сыпучих сред. Методы измерения концентрации растворов. Кондуктометрический, потенциометрический, оптический и др. Измерение плотности и вязкости жидкостей.

Контроль механических параметров: размеров, перемещений, сил, скоростей и т.д. Потенциометрические, тензометрические, емкостные

индуктивные и др. датчики. Системы дистанционного измерения. Виды преобразователей и систем передачи сигналов. Понятие о системах телеизмерения. Применение микропроцессорных устройств в автоматизированной технике измерений.

3 Элементы и устройства пневмоавтоматики

Элементы пневмоавтоматики непрерывного и дискретного действия. Причины широкого распространения пневматических приборов в промышленности. Агрегатный, блочный и модульный принципы построения пневматических приборов.

Стандартный пневматический сигнал. Элементы пневмоавтоматики непрерывного действия. Мембрана. Сильфон. Пружина. Рычажная система. Дроссели: постоянный, переменный, система сопло-заслонка, пульсирующий дроссель.

Последовательное соединение параллельных дросселей с камерой. Частные случаи этого соединения. Элемент сравнения. Повторители. Усилители мощности. Задатчики. Повторитель со сдвигом. Условные обозначения элементов в схемах пневматических приборов. Зависимость между входным и выходным давлениями. Передаточные функции. Представление элемента в виде типового звена или соединения звеньев.

4 Элементы дискретной техники и типовые устройства дискретной пневмоавтоматики

Мембранные элементы дискретной техники. Принцип действия. Струйные элементы. Принципы действия. Сравнение струйных и мембранных элементов дискретной техники. Элементы струйно-мембранной техники. Условные обозначения элементов на принципиальных схемах приборов. Реализация логических функций одной и двух переменных на пневматических элементах. Реализация типовых устройств дискретной пневмоавтоматики (генераторов, триггеров и т.д.) с помощью элементов дискретной пневмоавтоматики. Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики (УСППА). Обзор аналоговых и дискретных элементов УСЭППА. Системы пневмоэлементов ведомственного назначения.

5 Пневматические приборы и системы управления

Датчики с пневматическим выходом. Вид функциональной зависимости между измеряемым параметром и выходным давлением. Пневматические функциональные приборы (умножения, извлечения квадратного корня, сумматоры и т.д.). Пневматические регуляторы. Структурные схемы серийных линейных и релейных регуляторов. Пневматические вторичные приборы. Исполнительные механизмы.

Позиционеры. Устройства для питания приборов сжатым воздухом. Импульсные линии. Пневматические агрегатные управляющие комплексы «Центр», «Каскад», «Цикл». Примеры применения в отрасли.

6 Гидравлические средства автоматики

Элементы и устройства гидроавтоматики непрерывного действия их принципиальные и структурные схемы. Струйная трубка. Золотник. Двухкаскадный преобразователь перемещения в давление. Гидравлические исполнительные механизмы Принципиальные и структурные схемы. Гидравлические регуляторы. Принципы их построения, структурные и принципиальные схемы серийных П-, И-, и ПИ-регуляторов. Изображение элементов на принципиальных схемах приборов.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Техника автоматизированного производства ЭНМ» 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 «Техника автоматизированного производства ЭНМ»

и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 45% 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:

– ответы студента на вопросы карт текущего контроля;

– защита лабораторных работ;

– обсуждение вопросов экзаменационных билетов;

– результаты интернет-тестирования.

Варианты экзаменационных билетов, приведены в приложении 4.

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(2)	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	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.

		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 технологическим и 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(2) - 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 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	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.

		Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	составления заданий на проектирование допускаются 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	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации	Поверхностно владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов; недостаточно ориентируется в	Обучающийся владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов; ориентируется в выборе действий и решений по организации работы оборудования в тре-	Обучающийся владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов; ориентируется в выборе

энергонасыщенных материалов.	производства энергонасыщенных материалов.	выборе необходимых действий и решений по организации работы оборудования в требуемых технологических режимах.	буемых технологических режимах. При изложении положений, характеризующих уровень знаний допускаются неточности.	необходимых действий и решений по организации работы оборудования в требуемых режимах.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Техника автоматизированного производства ЭНМ»: 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 Приложении 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.

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

б) дополнительная литература

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

3. Клусов И.А. Проектирование роторных машин и линий. Уч. пособие для студентов машиностр. спец. вузов. М.: Машиностроение, 2002г., 320 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 Л-811.

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.

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 «Техника автоматизированного производства ЭНМ» 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 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» «___» ____ 20 г., протокол №____

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

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

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины **«Техника автоматизированного производства ЭНМ»**
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	**Раздел 1. Машины непрерывного транспорта** (восьмой семестр)	8													
1.1	**Основные понятия курса. Классификация машин непрерывного транспорта.**	8	1	2	1	1	4								
1.2	**Основы выбора ма-шин непрерывного транспорта.**	8	2	2	1	1	4								
1.3	**Общая характеристика транспортируемых грузов. Классификация грузов.**	8	3	2	1	1	4								
1.4	**Элементы конвейеров с гибким тяговым органом и без него. Классификация и назначение.**	8	4	2	1	1	4								

1.5	**Тяговые органы, основные параметры цепей, расчет цепей на прочность и износ.**	8	5	2	1	1	4									
1.6	**Натяжные устройства. Загрузочные и разгрузочные устройства.**	8	6	2	1	1	4									
1.7	**Устройство, принцип действия, основные элементы, принципы расчетов основных конвейеров, применяемых в отрасли.**	8	7	2	1	1	4									
1.8	**Пластинчатые конвейеры. Общая характеристика.**	8	8	2	1	1	4									
1.9	**Основные парамет-ры. Назначение и обла-сти применения. Пластинчатые конвейеры общего назначения.**	8	9	2	1	1	4									
1.10	**Конвейеры без гибкого тягового эле-мента. Гравитацион-ные и инерционные конвейеры.**	8	10	2	1	1	4									
1.11	**Методы расчета горизонтальных и вертикальных винтовых конвейеров.**	8	11	2	1	1	4									

1.12	**Классификация вибрациионных конвей-еров**	8	12	2	1	1	4								
1.13	**Транспортные средства. Гидравлический транспорт и его расчет.**	8	13	2	1	1	4								
1.14	**Перистальтические транспортные устройства.**	8	14	2	1	1	4								
1.15	**Героторные транспортные устройства. Пневматический транспорт.**	8	15	2	1	1	4								
1.16	**Пневматический транспорт.**	8	16	2	1	1	4								
1.17	**Расчет установок напорного гидротранспорта.**	8	17	2	1	1	4								
1.18	**Устройство вспомогательных устройств конвейеров**	8	18	2	1	1	4								
	Форма аттестации	8	19-21									Реферат			З
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре			**36**	**18**	**18**	**72**								
2	**Раздел 2. Машины-автоматы и автоматизированное оборудование** (девятый семестр)														
2.1	**Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных производств ЭНМ**	9	1	1	2		2								

2.2	**Принципы поточности технологических процессов. Теория производительности машин-автоматов.**	9	2	1	2		4								
2.3	**Структурный анализ автоматизированного оборудования производства ЭНМ**	9	3	1	2		2								
2.4	**Особенности автоматизации машинных технологических процессов. Определения машин-автоматов и автоматических линий.**	9	4	1	2		4								
2.5	**Основы технологии проектирования машин-автоматов**	9	5	1	2		2								
2.6	**Классификация машинного оборудования. Этапы эволюции автоматизированного производства.**	9	6	1	2		4								
2.7	**Принципиальные схе-мы управления автоматизированным машинным оборудова-нием**	9	7	1	2		2								
2.8	**Програмирование технологического цикла работы машин-автоматов.**	9	8	1	2		4								
2.9	**Автоматизированные средства типовых функций оборудования машинного производства ЭНМ.**	9	9	1	2		2								

2.10	**Средства непрерыв-ного дозирования порошкообразных материалов. Средства дозирования жидко-вязких матери-алов. Технические средства контрольных операций.**	9	10	1	2		4								
2.11	**Автоматизированные средства аппаратных процессов производства ЭНМ**	9	11	1	2		2								
2.12	**Схемы регулирования технологических пара-метров аппаратных процессов производ-ства ЭНМ.**	9	12	1	2		4								
2.13	**Роторные машины-автоматы в произ-водстве изделий из ЭНМ**	9	13	1	2		2								
2.14	**Средства ориенти-рования и загрузки штучных объектов обработки.**	9	14	1	2		4								
2.15	**Перспективы развития автоматизированных производств ЭНМ**	9	15	1	2		2								
2.16	**Роторные машины-ав-томаты и автоматичес-кие линии в производ-стве изделий из ЭНМ.**	9	16	1	22		4								
2.17	**Робототехника в производстве ЭНМ**	9	17	1	2		2								
2.18	**Концепция гибких автоматизированных производств.**	9	18	1	2		4								

	Форма аттестации		**19-21**									Реферат			З
	Всего часов по дисциплине в девятом семестре			**18**	**36**	**–**	**54**								
	Раздел 3. Средства контроля и пневмогидроавтоматика (десятый семестр)									**Курсо-вой про-ект**					
3.1	**Классификация технических средств по конструктивному оформлению.**	10	1	2	1	1	4								
3.2	**Государственная система приборов (ГСП) контроля и регулирования производственных процесс-сов.**	10	2	2	1	1	4								
3.3	**Средства контроля параметров автоматизированных средств**	10	3	2	1	1	4								
3.4	**Элементы и устройства пневмоавтоматики**	10	4	2	1	1	4								
3.5	**Элементы дискретной техники и типовые устройства дискретной пневмоавтоматики**	10	5	2	1	1	4								
3.6	**Реализация логиче-ских функций на пневматических элементах.**	10	6	2	1	1	4								
3.7	**Устройства пневмоавтоматики с дискретными элементами.**	10	7	2	1	1	4								

3.8	**Потенциометричес-кие, тензометрические, емкостные индуктив-ные датчики**.	10	8	2	1	1	4									
3.9	**Передаточные функ-ции. Представление элемента в виде типо-вого звена или сое-динения звеньев**	10	9	2	1	1	4									
3.10	**Системы дистанци-онного измерения. Виды преобразова-телей и систем пе-редачи сигналов.**	10	10	2	1	1	4									
3.11	**Применение микро-процессорных уст-ройств в автомати-зированной технике измерений**	10	11	2	1	1	4									
3.12	**Усилители мощности в схемах пневмати-ческих приборов.**	10	12	2	1	1	4									
3.13	**Пневматические приборы и системы управления**	10	13	2	1	1	4									
3.14	**Гидравлические средства автоматики**	10	14		1	1	4									
3.15	**Анализ показателей надежности гидравли-ческих средств автома-тизации**.	10	15	2	1	1	4									
3.16	**Комбинированные системы средств автоматизации**	10	16	2	1	1	4									

3.17	**Изображение электронных регуляторов.**	10	17	2	1	1	4								
3.18	**Анализ показателей надежности и ремонтопригодности гидравлических средств автоматизации.**	10	18	2	1	1	4								
	Форма аттестации		19-21							КП		Реферат			Э.
	Всего часов по дисциплине в десятом семестре			**36**	**18**	**18**	**72**								
	Всего часов по дисциплине в восьмом, девятом и десятом семестрах			**90**	**72**	**36**	**198**			**Курсовой проект**					

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Специальность

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

специализация

«Автоматизированное производство химических предприятий»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: проектирование

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Техника автоматизированного производства ЭНМ»

Состав: 2.1 Показатель уровня сформированности компетенций.
2.2. Перечень оценочных средств.
2.3. Вопросы по дисциплине
2.4. Варианты тем рефератов.
2.5 Примеры экзаменационных заданий.
2.6 Темы лабораторного практикума

Составитель:

Тиньков О.В.

Москва, 2018год

Приложение 2.1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Техника автоматизированного производства ЭНМ»					
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 **Уметь:** использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов; **Владеть:** приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, ДС, Р Т, РТ	**Базовый уровень** Обладает способностями управлять автоматизированными технологическими процессами производства энергонасыщенных материалов и изделий. **Повышенный уровень** 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(2)	**способность** использовать информационные технологии при разработке проектов	**Знать:** правила составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента. **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; **Владеть:** приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов.	лекция, самостоятельная работа	УО, К, Р	**Базовый уровень:** Обладает способностями использовать полученные знания в проектировании технологических процессов, оснастки, инструмента. **Повышенный уровень:** Обладает способностями самостоятельно применять полученные знания в проектировании технологических процессов. Уверенно владеет приемами эксплуатации техническими средствами автоматизации производства энергонасыщенных материалов

Приложение 2.2

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Техника автоматизированного производства ЭНМ»

№ 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 2.3

ВОПРОРСЫ

по дисциплине «Техника автоматизированного производства ЭНМ»

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 2.4

ВАРИАНТЫ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

по дисциплине **«Техника автоматизированного производства ЭНМ»**

»

1. Основные принципы агрегатирования 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 2.5

Примеры экзаменационных заданий
по дисциплине «Техника автоматизированного производства ЭНМ»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 **«Техника автоматизированного производства ЭНМ»**
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 2016 г., протокол № 2
Зав. кафедрой _____ /Генералов М.Б./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 «**Техника автоматизированного производства ЭНМ**»
Направление подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1.Принципы построения автоматов и АЛ последовательно-параллельного действия.

2. Принципы построения автоматов и АЛ последовательно-параллельного действия.

3. Особенности пневмопривода. Течение рабочей среды (воздуха) в трубопроводе.

Утверждено на заседании кафедры « 21» сентября 2016 г., протокол № 2
Зав. кафедрой _____ /Генералов М.Б./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 **«Техника автоматизированного производства ЭНМ»**
Направление подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1.Схема гидравлического привода с мультипликатором. Коэффициент мультипликации

2.Определеия: машина, полуавтомат, автомат. Принципиальная схема автомата.

3. Гидравлические исполнительные механизмы МА. Примеры исполнения и принцип действия.

Утверждено на заседании кафедры « 21» сентября 2016 г., протокол № 2
Зав. кафедрой _____ /Генералов М.Б./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 **«Техника автоматизированного производства ЭНМ»**
Направление подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. МА 2-го рода . Определение и классификация.

2. Расчет основных параметров индивидуального гидропривода (на примере гидропривода с двумя ступенями производительности).

3.Технические средства контроля технологических параметров аппаратных процессов.

Утверждено на заседании кафедры « 21» сентября 2016 г., протокол № 2
Зав. кафедрой _____ /Генералов М.Б./

Приложение 2.6

Темы лабораторного практикума

по дисциплине «Техника автоматизированного производства ЭНМ»

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.