Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 10:30:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_30_» _____августа_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Робототехнические комплексы отрасли»

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки
«Разработка и маркетинг технологического оборудования»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» профиля «Разработка и маркетинг технологического оборудования».

Программу составил:

профессор, д.т.н. / О.В. Тиньков /

Программа утверждена на заседании кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств» «___» _____ 2021 г., протокол № ____

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

Руководитель образовательной
программы к.т.н., доцент /А.С. Соколов/

1. Цели освоения дисциплины.

В соответствии с государственным образовательным стандартом дисциплина «Робототехнические комплексы отрасли» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки баклавров по профилю подготовки «Разработка и маркетинг технологического оборудования».

К основным целям освоения дисциплины «Робототехнические комплексы отрасли» следует отнести глубокую профессиональную подготовку бакалавра, обеспечивающая успешное освоение области знаний по проектированию машин-автоматов и автоматических линий для химических и нефтехимических производств.

К основным задачам изучения дисциплины относится освоение бакалавром в соответствии квалификационной характеристикой современной идеологии проектирования автоматизированного оборудования машинных производств, основ технологии проектирования машин-автоматов, систем управления автоматизированным машинным оборудованием, знаний роли и места робототехники в автоматизированных процессах, формирование видения перспектив развития автоматизированных производств.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Дисциплина «Робототехнические комплексы отрасли» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору блока дисциплин Б1 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП базовой и вариативной части блока дисциплин Б1:

– механика (сопротивление материалов),
– теоретическая механика,
– основы проектирования (детали машин),
–.теоретическая механика,
– процессы и аппараты отрасли,
– конструирование и расчет элементов оборудования,
–.техническая механика (сопротивление материалов).

Студенты должны обладать компетенциями по п.5 «Требования к результатам освоения программы бакалавриата» Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки:15.03.02. «Технологические машины и оборудование».

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-4	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	**знать:** методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использования стандартных средств автоматизации проектирования; **уметь:** разрабатывть рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектноконструкторские работы; **владеть:** навыками обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов.
ПК-14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	**знать:** организацию рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования; **уметь:** контролировать соблюдение экологической безопасности проведения работ; **владеть:** навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часов.

Структура и содержание дисциплины «Робототехнические комплексы отрасли» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Задачи автоматизации и ее роль для химических и нефтехимических производств. Краткий исторический очерк.

Основные термины и определения

«Системы управления», «автоматизация», «робототехника», «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 химических и нефтехимических производств

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.

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 Робототехнические комплексы отрасли 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 Робототехника в автоматизированных процессах

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.

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 «Робототехнические комплексы отрасли» 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:

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях кафедры;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Робототехнические комплексы отрасли» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% 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-4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-14	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

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-4- способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использования стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по методам расчета и проектирования деталей, не способен использовать стандартные средства автоматизации проектирования.	Обучающийся демонстрирует поверхностное знание по методам расчета и проектирования деталей. Допускает значительные ошибки в использовании стандартных средств автоматизации проектировани**я.** Обучающийся испытывает затруднения по использованию знаний в новых ситуациях.	В целом демонстрирует соответствие знаний по методам расчета и проектирования деталей. Проявляет способность использовать стандартные средства автоматизации проектировани**я.** производства. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень знаний по данному показателю, допускаются неточности.	Демонстрирует полное соответствие знаний по методам расчета и проектирования деталей. Проявляет способность творчески использовать стандартные средства автоматизации проектировани**я.** производства в новых ситуациях.
уметь: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию. Допускаются значительные ошибки и неточности в оформлении законченных проектно-конструкторских работ. Обучающийся испытывает затруднения по использованию знаний в новых ситуациях.	Обучающийся демонстрирует достаточное знание по разрабатке рабочей проектной и технической документации. Вполне ориентируется в выборе решений по оформлению законченных проектноконструкторских работ. Допускает незначительные ошибки в изложении положений по данному показателю.	Обучающийся уверенно демонстрирует знания по разработке рабочей проектной и технической документации. Вполне ориентируется в выборе решений по оформлению законченной проектно-конструкторской работы.

владеть: навыками обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов.	Обучающийся владеет навыками обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов, однако допускает значительные ошибки, обусловленные недостаточностью раскрытия содержания производственных процессов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при использовании приобретенных навыков в условиях производства.	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень навыков обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов. Допускает незначительные неточности при реализации производственных процессов. Вполне ориентируется в выборе решений при обслуживании технологического оборудования.	Обучающийся демонстрирует повышенный уровень знаний и навыков **по**обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов.Проявляет способность творчески использовать полученные навыки обслуживания технологического оборудования в нестандартных ситуациях.
ПК-14- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ				
знать: организацию рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по организации рабочих мест, их техническму оснащению с размещением технологического оборудования.	Обучающийся в целом демонстрирует знания по организации рабочих мест, их техническому оснащению с размещением технологического оборудования. Однако излагает вопрос в недостаточной полноте, проявляет ограниченность знаний по техническому оснащению машин-автоматов и автоматических линий. Испытывает значительные затруднения по использованию знаний при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся в полном объеме демонстрирует знания по организации рабочих мест, их техническому оснащению, последовательно излагает этапы размещения технологического оборудования. Проявляет компетентность в области технических средств проектирования оборудования. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень знаний по данному вопросу, допускает неточности.	Обучающийся в полном объеме демонстрирует знания по организации рабочих мест, их техническому оснащению, последовательно излагает этапы размещения автоматизированного технологического оборудования, Проявляет профессиональную компетентность в решении вопросов планировки и агрегатирования оборудования.

уметь: контролировать соблюдение экологической безопасности проведения работ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет контролировать соблюдение экологической безопасности проведения работ. Демонстрирует незнание технических средств и систем обеспечивающих экологическую безопасность работ.	Обучающийся демонстрирует ограниченное умение соблюдения экологической безопасности проведения работ. Не раскрывает в полном объеме характер мероприятий по обеспечению данных работ в автоматизированных процессах. Проявляет частичное знание технических средств и методов улучшения экологических условий машинного производства.	Обучающийся демонстрирует достаточное умение по соблюдению экологической безопасности проведения работ. В целом раскрывает роль автоматизации технических средств обеспечивающих экологическую безопасность автоматизированных процессов. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень контроля экологической безопасности, имеются допустимые погрешности.	Обучающийся уверенно демонстрирует умение по соблюдению экологической безопасности проведения работ. Раскрывает роль автоматизации в повышении уровня безопасности химических производств. Демонстрирует повышенный уровень компетентности в области контроля и соблюдения экологической безопасности автоматизированных технологических процессов.
владеть: навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования.	Поверхностно владеет навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; проявляет недостаточно знаний необходимых для организации профилактических осмотров и текущего ремонта автоматизированного оборудования.	Обучающийся владеет навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; проявляет достаточный объем знаний необходимых для организации профилактических осмотров и текущего ремонта автоматизированного производства. При изложении положений, характеризующих уровень знаний допускаются неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, уверенно ориентируется в вопросах организации профилактических осмотров и текущего ремонта машин-автоматов и автоматических линий.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма 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».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Робототехнические комплексы отрасли»: выполнили лабораторные работы, выступили с докладом, подготовили реферат, принимали активное участие в обсуждении вопросов на коллоквиумах.

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. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, 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.

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

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

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

б) дополнительная литература

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

4. Бодров В.И., Калинин В.Ф., Погонин В.А. Роторы в химической промышленности. М.: Химия, 1989 г.. 140 с.

5. Клусов И.А. Проектирование роторных машин и линий. Учебное пособие для студентов машиностр. спец. вузов. М.: Машиностроение, 1990 г., 320 с.

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 4407, 4409 и других.

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.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

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.

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. 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 «Робототехнические комплексы отрасли» 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. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы.

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.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом. Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
15.03.02. «Технологические машины и оборудование»

ОП (профиль):
«Разработка и маркетинг технологического оборудования»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Робототехнические комплексы отрасли»

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

Составитель:

Тиньков О.В.

Москва, 2021 год

Приложение 1к
рабочей программе

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Робототехнические комплексы отрасли					
ФГОС ВО 15.03.02. «Технологические машины и оборудование»					
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	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	**знать:** методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использования стандартных средств автоматизации проектирования; **уметь:** разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; **владеть:** навыками обслуживания технологического оборудования для реализации производственных процессов.	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы	Р, К, У,	**Базовый уровень** Обладает использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов. **Повышенный уровень** Обладает способностями творческого использования технических средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов Уверенно владеет навыками использования технических средствх для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции.

ПК-14	умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	**знать:** организацию рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования; **уметь:** контролировать соблюдение экологической безопасности проведения работ; **владеть:** навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта.	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы	Р, К, УО,	**Базовый уровень** Обладает использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов. **Повышенный уровень** Обладает способностями творческого использования технических средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов Уверенно владеет навыками использования технических средствх для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Робототехнические комплексы отрасли»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
10	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
11	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
12	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 КУРСУ

«Робототехнические комплексы отрасли»

по темам дисциплины

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.
9 Классификация машинного оборудования.
11 Этапы эволюции автоматизированного производства.
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.
21 Средства ориентирования и загрузки штучных объектов обработки.
22 Структурные схемы гидравлических систем машин-автоматов.
23 Метод математической логики в проектировании гидравлических схем.
25 Основные принципы построения релейных гидравлических схем.
27 Характеристика пневматических систем и средств автоматики машин-автоматов.
28Пневматические исполнительные 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.
38 Направления развития роторной техники.
39 Область применения и особенности робототехники в химических и нефтехимических производствах.
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.

ВАРИАНТЫ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

по дисциплине «Робототехнические комплексы отрасли»

»

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

Приложение 3
к рабочей программе

Структура и содержание дисциплины:
«Робототехнические комплексы отрасли»
по направлению подготовки **15.03.02. «Технологические машины и оборудование»**
Профиль: **«Разработка и маркетинг технологического оборудования»**
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.	К.Т.	Рефер.	К/р	Э	З
	Седьмой семестр														
1	Введение. Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных процессов	**7**	**1 -2**	2	2		4								
2	Структурный анализ автоматизированного оборудования химических и нефтехимических производств	**7**	**3 -4**	2	2		4								
3	Основы технологии проектирования машин-автоматов	**7**	**5 -6**	2	2		4								
4	Системы управления автоматизированным машинным оборудованием	**7**	**7 -8**	2	2		4								
5	Автоматизированные средства типовых функций оборудования машинного производства	**7**	**9 -10**	2	2		4								

6	Системы и средства гидро- и пневмоавтоматики	**7**	**11 -12**	2	2		4								
7	Роторные машины- автоматы в производстве массовых изделий химических и нефтехимических производств	**7**	**13 -14-**	2	2		4								
8	Робототехника в автоматизированных процессах	**7**	**15 -16**	2	2		4								
9	Перспективы развития автоматизированных производств	**7**	**17 -18**	2	2		4								
	Итого			**18**	**18**		**36**								**+**

Структура и содержание дисциплины:
«Робототехнические комплексы отрасли»
по направлению подготовки **15.03.02. «Технологические машины и оборудование»**
Профиль: **«Разработка и маркетинг технологического оборудования»**
Форма обучения: **очн-заочная**

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.	К.Т.	Рефер.	К/р	Э	З
	Седьмой семестр														
1	Введение. Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных процессов	10	**1 -2**	2	1		6								
2	Структурный анализ автоматизированного оборудования химических и нефтехимических производств	10	**3 -4**	2	1		6								
3	Основы технологии проектирования машин-автоматов	10	**5 -6**	2	1		6								
4	Системы управления автоматизированным машинным оборудованием	10	**7 -8**	2	1		6								
5	Автоматизированные средства типовых функций оборудования машинного производства	10	**9 -10**	2	1		6								
6	Системы и средства гидро- и пневмоавтоматики	10	**11 -12**	2	1		6								

7	Роторные машины- автоматы в производстве массовых изделий химических и нефтехимических производств	10	**13 -14-**	2	1		6								
8	Робототехника в автоматизированных процессах	10	**15 -16**	2	1		6								
9	Перспективы развития автоматизированных производств	10	**17 -18**	2	1		6								
	Итого			**18**	**9**		**54**								**+**

Структура и содержание дисциплины:
«Робототехнические комплексы отрасли»
по направлению подготовки **15.03.02. «Технологические машины и оборудование»**
Профиль: **«Разработка и маркетинг технологического оборудования»**
Форма обучения: **очно-заочная**

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.	К.Т.	Рефер.	К/р	Э	З
	Седьмой семестр														
1	Введение. Идеология проектирования автоматизированного оборудования машинных процессов	10	**1 -2**	2	1		5								
2	Структурный анализ автоматизированного оборудования химических и нефтехимических производств	10	**3 -4**	2	1		5								
3	Основы технологии проектирования машин-автоматов	10	**5 -6**	2	1		5								
4	Системы управления автоматизированным машинным оборудованием	10	**7 -8**	2	1		5								
5	Автоматизированные средства типовых функций оборудования машинного производства	10	**9 -10**	2	1		5								
6	Системы и средства гидро- и пневмоавтоматики	10	**11 -12**	2	1		5								
7	Роторные машины- автоматы в производстве массовых изделий химических и нефтехимических производств	10	**13 -14-**	2	1		5								

8	Робототехника в автома-тизированных процессах	10	**15 -16**	2	1		5								
9	Перспективы развития автоматизированных производств	10	**17 -18**	2	1		5								
	Итого			**18**	**9**		**45**								**+**