

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 01.02.2024 15:16:28
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«30» марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

МАШИНЫ АВТОМАТЫ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**№ 20 "Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов"**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет Инженерно-технологический
Кафедра Химической энергетики

Санкт-Петербург
2020

Б1.Б.26.03

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		к.т.н., Н.А. Незамаев

Рабочая программа дисциплины «Машины автоматы» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики
протокол от «10» марта 2020 г. № 7

Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией Инженерно-технологического факультета
протокол от «25» марта 2020 г. № 7

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы подготовки по специальности «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н. А. Незамаев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2. Занятия лекционного типа	6
4.3. Занятия семинарского типа	7
4.3.1. Семинары, практические занятия	7
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	9
10.2. Программное обеспечение	9
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	9
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Машины автоматы»:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПСК-20.2	способностью демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в производстве энергонасыщенных материалов	<p>Знать: основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования; современные методы расчета.</p> <p>Владеть: выбором правил эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки энергонасыщенных материалов.</p> <p>Уметь: выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.</p>
ПСК-20.5	способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением машин и автоматизированных технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов	<p>Знать: особенности и предельные безопасные энергетические параметры работы оборудования процессов энергонасыщенных материалов;</p> <p>Уметь: проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий;</p> <p>Владеть: методами управления автоматизированными технологическими комплексами в производстве энергонасыщенных материалов</p>
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: основы работы аппаратов с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Уметь: анализировать условия и особенности эксплуатации оборудования для переработки энергонасыщенных дисперсных материалов;</p> <p>Владеть: принципами выбора и расчета оборудования для осуществления процессов обработки дисперсных энергонасыщенных материалов.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.Б.26.03) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Детали машин», «Сопротивление материалов», «Химическая технология энергонасыщенных материалов», «Процессы и аппараты химической технологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Машины автоматы» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	7/252
Контактная работа с преподавателем:	84
занятия лекционного типа	28
занятия семинарского типа, в т.ч.	56
семинары, практические занятия	28
лабораторные работы	28
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	141
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен(27)

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Автоматизированное производство, современное состояние и перспективы развития	4	4	4	20	ОПК-3 ПСК-20.2 ПСК-20.5
2	Приводные установки автоматов	4	4	4	20	ПСК-20.2
3	Транспортирующие и бункерные устройства	4	4	4	20	ПСК-20.5
4	Автоматические линии	4	4	6	20	ПСК-20.2
5	Автоматизированные гидропрессовые установки	4	4	6	20	ПСК-20.5
6	Проектирование роторных линий	4	4	4	20	ПСК-20.2
7	Ремонт оборудования	4	4		21	ПСК-20.5

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные определения и понятия. Классификация машин и технологических процессов. Машина, полуавтомат, машина-автомат. Автоматическая линия. Деление технологических машин на классы. Классификация технологических процессов воздействия на предмет обработки.	4	
2	Механизмы прерывистого движения. Кинематические характеристики кулачковых механизмов. Механизмы с регулируемым ходом. Предохранительные механизмы и устройства.	4	
3	Цепные транспортеры. Скаты. Склизы. Шаговые транспортеры. Гидротолкатели. Цепные транспортеры Устройство вибробункера.	4	
4	Основные этапы проектирования автоматов и автоматических линий. Типы автоматических линий. Области применения.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Конструкции гидравлических вертикальных, колонных, рамных, этажных прессов. Управление прессом. Привод пресса индивидуальный и групповой. Насосно-аккумуляторные станции их назначение и оборудование. Расчет рамных станин. Расчет колонных станин. Расчет колонн. Определение необходимого усилия прессования и усилия, развиваемого прессом. Схемы автоматизированных прессовых установок.	4	
6	Технологический ротор, конструкция, основные элементы. Схема типовой роторной машины. Расчет производительности роторной машины. Расчет мощности привода. Автоматические роторные линии. Схема роторной линии для выполнения ряда однофазных технологических операций. Комплексно-автоматизированное производство на основе роторных линий.	4	
7	Условия и требования к оборудованию перед началом его ремонта. Контроль и испытание оборудования после ремонта. Планирование ремонтов, составление графиков. Требования техники безопасности при ремонте оборудования.	4	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Комплексный расчет вихревой мельницы	4	Групповая дискуссия
4	Расчет воздушного классификатора дисперсных материалов	4	Групповая дискуссия
5	Комплексный расчет сушилки кипящего слоя	4	Групповая дискуссия
5	Комплексный расчет пневматической сушилки	4	Групповая дискуссия
6	Расчет барабанного смесителя непрерывного действия	6	Групповая дискуссия
6	Расчет барабанного смесителя с диагональной осью вращения (пьяная бочка)	6	Групповая дискуссия

4.3.2 Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
5	Определение усилия гидравлического пресса и напряжений в его колоннах.	6	
5	Определение напряжений в верхней поперечине гидравлического пресса.	6	
3	Проектирование верхней поперечины гидравлического пресса.	4	
2	Кинематический анализ механизма мальтийского креста.	4	
2	Изучение конструкции и составление кинематических схем механизмов автомата	4	
2	Анализ кинематических характеристик и составление циклограмм механизмов автомата.	4	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Раздел 1 Конструктивные особенности машин 3-его класса. Перспективы применения.	20	Устный опрос
2	Раздел 2 Расчет механизма мальтийского креста. Синусные механизмы автоматов.	20	Устный опрос
3	Раздел 3 Шаговые, штанговые транспортирующие устройства автоматов.	20	Устный опрос
4	Раздел 4 Устройства загрузки и выгрузки автоматических линий.	20	Устный опрос
5	Раздел 5 Устройство и работа 4-х колонного гидравлического пресса.	20	Устный опрос
6	Раздел 6 Компоновка технологического ротора.	20	Устный опрос
7	Раздел 7 Подготовка к ремонту оборудования.	21	Устный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медия: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов экзамена:

Вариант № 1

1. Анализ схем автоматических приводных устройств.
2. Транспортирующие устройства автоматических линий.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Машины и аппараты химических производств: Учебное пособие для вузов /А.С. Тимошин.-Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2008.-871с.

б) электронные издания:

2. Зобнин, В.В., Машины-автоматы химических производств: учебное пособие / В.В. Зобнин, Н.А Незамаев – СПб.:СПбГТИ (ТУ), 2014. 136 с. (ЭБ)

3. Зобнин, В.В. Методы оптимизации при проектировании: Практикум / В.В. Зобнин, А.Н. Веригин, Н.А. Незамаев – СПбГТИ(ТУ), 2016. 94 с. (ЭБ)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Машины автоматы» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронно-информационной образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel); Mathcad/

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Гарант»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

Для проведения лабораторных занятий используется класс, оборудованный лабораторными стендами.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине
«Машины автоматы»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ПСК-20.2	способностью демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в автоматизированных технологических комплексах в производстве энергонасыщенных материалов	промежуточный

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

ПСК-20.5	способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением машин и автоматизированных технологических комплексов в производстве энергонасыщенных материалов	промежуточный
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Умеет анализировать состояние показателей качества объектов проектирования с использованием необходимых методов.	Правильные ответы на вопросы № 1-2 к экзамену	ОПК-3 ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 25 к экзамену	ОПК-3 ПСК-20.2 ПСК-20.5
Освоение раздела № 2	Умеет анализировать состояние показателей качества объектов проектирования с использованием необходимых методов	Правильные ответы на вопросы № 3-5 к экзамену	ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 26, 27 к экзамену	ПСК-20.2 ПСК-20.5
Освоение раздела № 3	Знает расчет конструкций, узлов, материальных потоков. выбирать основное и вспомогательное оборудование	Правильные ответы на вопросы № 6-8 к экзамену	ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 28-29, 31, 32 к экзамену	ПСК-20.2 ПСК-20.5
Освоение раздела № 4	Умеет выбирать основное и вспомогательное оборудование, рассчитывать элементы оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 9-10 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспе-	Правильные ответы на вопросы № 30 к	ПСК-20.2 ПСК-20.5

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	экзаменам	
Освоение раздела № 5	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 11-15 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 31-32 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5
Освоение раздела № 6	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 16-19 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 33,34 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5
Освоение раздела № 7	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 20-24 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 35-37 к экзаменам	ПСК-20.2 ПСК-20.5

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-3:

1. Основные определения. Назначение машин-автоматов.
2. Классификация машин и технологических процессов.
3. Многопозиционный распределитель с поворотным золотником.
4. Особенности работы систем подачи рабочей жидкости для автоматизации процесса.
5. Управление работой группы гидроцилиндров в заданной последовательности.

6. Транспортирующие устройства автоматических линий.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПСК-20.2:

7. Шаговый штанговый транспортер. Особенности устройства и эксплуатации.
8. Гидравлические прессовые установки. Сравнение с механическими прессовыми установками.
9. Классификация гидропрессов по конструктивным признакам.
10. Объемное регулирование скоростей исполнительных органов гидропресса.
11. Аккумуляторы гидропрессовых установок. Схема пневмогидравлического аккумулятора.
12. Конструирование станин и рам прессовых установок.
13. Применение уравнения совместности деформаций при расчете рамной станины.
14. Расчет колонных станин пресса.
15. Установка пресса на фундамент. Определение высоты фундамента.
16. Общие положения конструирования автоматических аппаратов наполнения.
17. Автоматические линии подготовительных операций.
18. Анализ схем автоматических приводных устройств.
19. Силовой расчет степеней подвижностей автоматизированных устройств гибких производств.
20. Организация ремонта автоматизированного оборудования химических производств.
21. Износ оборудования и ремонтнопригодность.
22. Ремонтные операции. Ремонт корпусных и некорпусных деталей.
23. Ремонт машин-автоматов химических производств.
24. Организация монтажа оборудования. Перевозка оборудования.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПСК-20.5:

25. Классификация технологических процессов воздействия на предмет обработки.
26. Привод пресса. Схемы индивидуального и группового приводов.
27. Управление прессом. Виды распределителей. Схема автоматического управления гидропрессом.
28. Автоматические устройства для выравнивания, вращения и одновременного поступательного перемещения изделия.
29. Устройство вибропитателей и виброприводов.
30. Прессование крупногабаритных изделий.
31. Методы гидростатического прессования.
32. Математическая зависимость между «глухим» и гидростатическим методами прессования.
33. Расчет производительности и времени наполнения автоматов.
34. Два типа автоматических линий.
35. Монтажные работы.
36. Пусконаладочные работы.
37. Техника безопасности при монтаже химического автоматизированного оборудования.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.