

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:42:33  
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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**МАШИНЫ И АВТОМАТЫ ПРОИЗВОДСТВ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

**специальность**

**18.05.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

**специализация № 3**

**"Технология энергонасыщенных материалов и изделий"  
(начало подготовки – 2017 год)**

Квалификация  
Инженер

Форма обучения  
Очная

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Санкт-Петербург

2016

Б1.Б.31.06

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Н.А. Незамаев

Рабочая программа дисциплины «Машины и автоматы производств энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств

протокол от «    »            2016 №

А.Н. Веригин

Заведующий кафедрой

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол от «    »            2016 №

А.Н. Луцко

Председатель

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки по специальности: Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий		профессор В.В. Самонин
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. 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:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования; современные методы расчета.</p> <p><b>Владеть:</b> выбором правил эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки энергосыщенных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.</p>
<b>ПК-1</b>	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p><b>Знать:</b> методы эксплуатации технологического оборудования при проектировании производств энергонасыщенных материалов и изделий.</p> <p><b>Владеть:</b> инженерными расчетами при проектировании производств энергонасыщенных материалов и изделий.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить с использованием ЭВМ расчеты основных элементов и сборочных единиц, применять автоматизированные методы конструирования.</p>
<b>ПСК-3.3</b>	способностью использовать системы автоматизации и механизации процессов при работе с энергонасыщенными материалами и изделиями с целью вывода людей из опасных зон	<p><b>Знать:</b> методы эксплуатации технологического оборудования при работе с энергонасыщенными материалами и изделиями с целью вывода людей из опасных зон</p> <p><b>Владеть:</b> инженерными расчетами при использовать системы автоматизации и механизации процессов химической технологии.</p> <p><b>Уметь:</b></p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		использовать технические средства для контроля основных параметров, свойств сырья и готовой продукции

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы<sup>1</sup>.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.Б.31.06) и изучается на 5 курсе в 9 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 и автоматы производств энергонасыщенных материалов» 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>96</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	6
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>93</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

<sup>1</sup> 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, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Автоматизированное производство, современное состояние и перспективы развития	4			15	ПК-1
2	Приводные установки автоматов	6		18	15	ОПК-1
3	Транспортирующие и бункерные устройства	6			15	ОПК-1
4	Автоматические линии	6			15	ОПК-1
5	Автоматизированные гидропрессовые установки	8	18	18	15	ОПК-1
6	Проектирование роторных линий	6			18	ПСК-3.3

##### 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.	6	
3	Цепные транспортеры. Скаты. Склизы. Шаговые транспортеры. Гидротолкатели. Цепные транспортеры Устройство вибробункера.	6	
4	Основные этапы проектирования автоматов и автоматических линий. Типы автоматических линий. Области применения.	6	

№ 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.	8	
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.	6	

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1 Лабораторные занятия.

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

#### 4.3.2 Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Изучение конструктивных особенностей гидропресса. Расчет усилия, развиваемого прессом	2	Групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Расчет колонной станины	2	Групповая дискуссия
5	Расчет гидроцилиндра пресса	2	
5	Расчет деталей уплотнения цилиндра	2	
5	Расчет поперечин гидравлического пресса	4	
5	Расчет рамной станины	2	
5	Расчет сил при первичном прессовании на роторном прессе	2	
5	Расчет сил сопротивления и мощности привода роторной машины	2	

#### 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.	15	Устный опрос
2	Раздел 2 Расчет механизма мальтийского креста. Синусные механизмы автоматов.	15	Устный опрос
3	Раздел 3 Шаговые, штанговые транспортирующие устройства автоматов.	15	Устный опрос
4	Раздел 4 Устройства загрузки и выгрузки автоматических линий.	15	Устный опрос
5	Раздел 5 Устройство и работа 4-х колонного гидравлического пресса.	15	Устный опрос
6	Раздел 6 Компоновка технологического ротора.	18	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 Медиа: <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 и зачета.

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическим вопросом (для проверки знаний).

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

Пример варианта вопросов на 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) основная литература:**

1. Зобнин, В.В., Машины-автоматы химических производств: учебное пособие / В.В. Зобнин, Н.А Незамаев – СПб.:СПбГТИ (ТУ), 2014. 136 с. (ЭБ)
2. Зобнин, В.В. Методы оптимизации при проектировании: Практикум / В.В. Зобнин, А.Н. Веригин, Н.А. Незамаев – СПбГТИ(ТУ), 2016. 94 с. (ЭБ)

### **б) дополнительная литература:**

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

### **в) вспомогательная литература:**

4. Генералов, М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ/М.Б.Генералов.-М.:Академкнига, 2003.-395с.

## **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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. 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 приходить, 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 электронной почты.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel); Mathcad/

### **10.3. 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 учебный 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.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине  
«Машины и автоматы производств энергонасыщенных материалов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка<sup>2</sup></b>	<b>Этап формирования<sup>3</sup></b>
<b>ПК-1</b>	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	промежуточный
<b>ПСК-3.3</b>	способностью использовать системы автоматизации и механизации процессов при работе с энергонасыщенными материалами и изделиями с целью вывода людей из опасных зон	промежуточный
<b>ОПК-1</b>	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	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 № 13,14 к экзамену	ПК-1
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 1 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 2	Умеет анализировать состояние показателей качества объектов проектирования с использованием необходимых методов	Правильные ответы на вопросы № 15 к экзамену	ПК-1

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

<sup>3</sup> 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.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 2,3,4 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 3	Знает расчет конструкций, узлов, материальных потоков. выбирать основное и вспомогательное оборудование	Правильные ответы на вопросы № 16,17,18 к экзамену	ПК-1
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 5,6,7 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 4	Умеет выбирать основное и вспомогательное оборудование, рассчитывать элементы оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 19-21 к экзаменам	ПК-1
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 8,9,10 к экзаменам	ОПК-1
Освоение раздела № 5	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 22,23 к экзаменам	ПК-1
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 11,12 к экзаменам	ОПК-1
Освоение раздела № 6	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 24-26 к экзаменам	ПСК-3.3
	Умеет использовать технические средства для контроля основных параметров	Правильные ответы на вопросы № 27-29 к экзаменам	ПСК-3.3

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-1:**

1. Основные определения. Назначение машин-автоматов.
2. Многопозиционный распределитель с поворотным золотником.
3. Транспортирующие устройства автоматических линий.
4. Шаговый штанговый транспортер. Особенности устройства и эксплуатации.
5. Гидравлические прессовые установки. Сравнение с механическими прессовыми установками.
6. Классификация гидропрессов по конструктивным признакам.
7. Конструирование станин и рам прессовых установок.
8. Применение уравнения совместности деформаций при расчете рамной станины.
9. Расчет колонных станин прессы.
10. Установка прессы на фундамент. Определение высоты фундамента.
11. Силовой расчет степеней подвижностей автоматизированных устройств гибких производств.
12. Математическая зависимость между «глухим» и гидростатическим методами прессования.

#### **б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:**

13. Классификация технологических процессов воздействия на предмет обработки.
14. Привод прессы. Схемы индивидуального и группового приводов.
15. Автоматические устройства для выравнивания, вращения и одновременного поступательного перемещения изделия.
16. Методы гидростатического прессования.
17. Расчет производительности и времени наполнения автоматов.
18. Управление прессом. Виды распределителей. Схема автоматического управления гидропрессом.
19. Два типа автоматических линий.
20. Классификация машин и технологических процессов.
21. Объемное регулирование скоростей исполнительных органов гидропресса.
22. Общие положения конструирования автоматических аппаратов наполнения
23. Управление работой группы гидроцилиндров в заданной последовательности.

#### **г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПСК-3.3:**

24. Устройство вибропитателей и виброприводов.
25. Прессование крупногабаритных изделий.
26. Автоматические линии подготовительных операций.
27. Анализ схем автоматических приводных устройств.
28. Аккумуляторы гидропрессовых установок. Схема пневмогидравлического аккумулятора.
29. Особенности работы систем подачи рабочей жидкости для автоматизации процесса.

### **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.