

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.07.2021 16:11:30  
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**

**ТЕХНИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**специальность**

**18.05.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ  
(начало подготовки – 2017 г.)**

**специализация № 5**

**«Автоматизированное производство химических предприятий»**

Квалификация  
Инженер

Форма обучения  
Очная

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.ДВ.01.01

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Техника автоматизированного производства энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств

протокол от «    »            2016 №

А.Н. Веригин

Заведующий кафедрой

Одобрено учебно-методической комиссией Инженерно-технологического факультета  
протокол от «    »            2016 №

Председатель

А.Н.Луцко

## 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 .....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	9
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 .....	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	10
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11

## 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: «Техника автоматизированного производства энергонасыщенных материалов»

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	<b>Знать:</b> основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования; современные методы расчета. <b>Владеть:</b> выбором правил эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки энергонасыщенных материалов. <b>Уметь:</b> выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.
<b>ПК-5</b>	способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	<b>Знать:</b> методы эксплуатации технологического оборудования при проектировании производств энергонасыщенных материалов и изделий. <b>Владеть:</b> инженерными расчетами при проектировании производств энергонасыщенных материалов и изделий. <b>Уметь:</b> анализировать системы автоматизации производства и разрабатывать мероприятия по их совершенствованию

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

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.01.01) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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

<sup>1</sup> Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

Полученные в процессе изучения дисциплины «Техника автоматизированного производства 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)	5/180
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>72</b>
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия	
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	8
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен, зачет(36)

### 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	2		6	10	ПК-5 ОПК-1

2	Приводные установки автоматов	6		6	10	ПК-5 ОПК-1
3	Транспортирующие и бункерные устройства	4		4	10	ПК-5 ОПК-1
4	Автоматические линии	2		4	10	ОПК-1 ПК-5
5	Автоматизированные гидропрессовые установки	8		6	12	ОПК-1 ПК-5
6	Проектирование роторных линий	6		6	10	ОПК-1
7	Ремонт оборудования	4		6	10	ПК-5 ОПК-1

#### 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.	2	ПК-5
2	Механизмы прерывистого движения. Кинематические характеристики кулачковых механизмов. Механизмы с регулируемым ходом. Предохранительные механизмы и устройства.	6	ПК-5
3	Цепные транспортеры. Скаты. Склизы. Шаговые транспортеры. Гидротолкатели. Цепные транспортеры Устройство вибробункера.	4	ПК-5
4	Основные этапы проектирования автоматов и автоматических линий. Типы автоматических линий. Области применения.	2	ОПК-1
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	ОПК-1

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
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	ОПК-1
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	ПК-5

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1 Лабораторные занятия.

1	Определение усилия гидравлического пресса и напряжений в его колоннах.	6	
2	Определение напряжений в верхней поперечине гидравлического пресса.	6	
3	Проектирование верхней поперечины гидравлического пресса.	4	
4	Кинематический анализ механизма мальтийского креста.	4	
5	Изучение конструкции и составление кинематических схем механизмов автомата	6	
6	Анализ кинематических характеристик и составление циклограмм механизмов автомата.	6	

#### 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.	10	Устный опрос
2	Раздел 2 Расчет механизма мальтийского креста. Синусные механизмы автоматов.	10	Устный опрос
3	Раздел 3 Шаговые, штанговые транспортирующие устройства автоматов.	10	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Раздел 4 Устройства загрузки и выгрузки автоматических линий.	10	Устный опрос
5	Раздел 5 Устройство и работа 4-х колонного гидравлического пресса.	12	Устный опрос
6	Раздел 6 Компоновка технологического ротора.	10	Устный опрос
7	Раздел 7 Подготовка к ремонту оборудования.	10	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 и зачета.

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (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:

<p><b>Вариант № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ схем автоматических приводных устройств.</li> <li>2. Транспортирующие устройства автоматических линий.</li> </ol>
--

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

### **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. Тимо-нин.-Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2008.-871с.

**в) вспомогательная литература:**

4. Генералов, М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывча-тых 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 «Техника автоматизированного производства энергона-сыщенных материалов» 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 требова-ния;

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

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

СТП СПбГТИ 016-2014. 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 изу-ченному материалу.

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

**10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование инфор-мационных 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**

«Техника автоматизированного производства эргонасыщенных 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>ОПК-1</b>	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	промежуточный
<b>ПК-5</b>	способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	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	ПК-5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 25 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 2	Умеет анализировать состояние показателей качества объектов проектирования с использованием необходимых методов	Правильные ответы на вопросы № 3-5 к экзамену	ПК-5

<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 № 26, 27 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 3	Знает расчет конструкций, узлов, материальных потоков. выбирать основное и вспомогательное оборудование	Правильные ответы на вопросы № 6-8 к экзамену	ПК-5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 28-29, 31, 32 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 4	Умеет выбирать основное и вспомогательное оборудование, рассчитывать элементы оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 9-10 к экзаменам	ПК-5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 30 к экзаменам	ОПК-1
Освоение раздела № 5	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 11-15 к экзаменам	ПК-5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 31-32 к экзаменам	ОПК-1
Освоение раздела № 6	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 16-19 к экзаменам	ПК-5
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 33,34 к экзаменам	ОПК-1
Освоение раздела № 7	Знает область применения и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 20-24 к экзаменам	ПК-5

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Умеет выполнять инженерные расчеты, обеспечивающие проведение существующего технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы № 35-37 к экзаменам	ОПК-1

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. 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.
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.

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

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

**в)** Зачет предусматривают проверку освоения предусмотренных элементов компетенций во время проведения лабораторных и практических занятий.

**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) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.