

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.07.2021 16:11:27  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**

## **ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**специальность**

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

**специализация № 5**

**«Автоматизированное производство химических предприятий»**

Квалификация

Специалист

Форма обучения

**Очная**

Факультет механический

Кафедра машин и аппаратов

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.ДВ.07.01

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		Старший преподаватель А.В.Тур

Рабочая программа дисциплины «Жизненный цикл оборудования энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств протокол от «» 2016 №

Заведующий кафедрой

А.Н. Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией Машин и аппаратов химических производств 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.....	6
4.3.1. Лабораторные занятия.....	6
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	7
6. Фондооценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	7
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.....	9
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: «Жизненный цикл оборудования энергонасыщенных материалов»

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-17*	способностью использовать информационные технологии при разработке проектов	<b>Знать:</b> Основные этапы жизненного цикла и порядок их организации для сложных изделий и технологического оборудования энергонасыщенных материалов. <b>Владеть:</b> Знаниями об организации отдельных этапов жизненного цикла сложных изделий и технологического оборудования. <b>Уметь:</b> Количественно оценить и логически связать объемы и стоимость работ для отдельных этапов жизненного цикла оборудования энергонасыщенных материалов.

\*ФГОС ВО данное ПК-17-это ПК-16 (способностью использовать информационные технологии при разработке проектов)

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

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.07.01) и изучается на 5 курсе в 10 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информатика», «Организация и управление производством».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Жизненный цикл оборудования энергонасыщенных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

### 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>78</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	6
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>75</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен(27)

### 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	Жизненный цикл оборудования энергосыщенных материалов. Управление затратами на стадиях жизненного цикла. Технологии CALS/ИПИ.	6			10	ПК-17
2	Влияние стадии проектирования на эффективность оборудования.	6			10	ПК-17
3	Эффективность затрат на подготовку и освоение производства.	6		6	10	ПК-17
4	Эффективность затрат при изготовлении оборудования.	6		6	10	ПК-17

5	Повышение эффективности оборудования на этапе эксплуатации.	6		18	17	ПК-17
6	Информационное обеспечение жизненного цикла оборудования.	6		6	18	ПК-17

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Структура и содержание жизненного цикла. Методы определения суммарных затрат и их способы оптимизации в течении жизненного цикла оборудования	4	
1	Технология CALS/ИПИ. Стратегия, задачи базовые принципы CALS. Информационное моделирование жизненного цикла изделия.	2	
2	Экономические аспекты проектирования в условиях САПР. Применение систем CAD/CAM/CAE. Особенности применения ФСА при разработке оборудования.	6	
3	Содержание подготовки и освоения производства нового оборудования. Эффективность затрат на подготовку и освоение производства нового оборудования. Анализ затрат.	6	
4	Эффективность затрат при производстве оборудования энергонасыщенных материалов. Анализ затрат. Организация труда и управления. Особенности применения ФСА на производстве.	6	
5	Повышение эффективности оборудования при его эксплуатации, экономия затрат.	3	
5	Управление и планирование в системах классов MRP/MRP-II/ERP/MES.	3	
6	Информационное обеспечение жизненного цикла оборудования. Интегрированная модель изделия. Методы представления и обмена данными.	6	

#### 4.3. Занятия семинарского типа.

##### 4.3.1. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
----------------------	--	-------------------	------------

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	Управление и планирование в системах класса ERP. Однопередельное производство.	6	
4	Управление и планирование в системах класса ERP. Многопередельное производство.	6	
5	Управление и планирование в системах класса ERP. Организация ремонтов технологического оборудования.	18	
6	Построение информационной модели оборудования в системе класса PDM.	6	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Содержание этапов жизненного цикла оборудования. Предпосылки создания CALS/ИПИ. Базовые принципы, стратегия CALS.	10	Устный опрос
2	Особенности работы систем классов CAD/CAM/CAE. Обмен данными. ФСА на стадии проектирования оборудования.	10	Устный опрос
3	Содержание подготовки и освоения производства нового оборудования. Эффективность затрат на подготовку и освоение производства нового оборудования.	10	Устный опрос
4	Эффективность затрат при производстве оборудования энергонасыщенных материалов. Анализ затрат. Особенности применения ФСА на производстве.	10	Устный опрос
5	Управление и планирование в системах классов MRP/MRP-II/ERP/MES.	17	Устный опрос
6	Информационное моделирование жизненного цикла изделия. Информационная среда. Интегрированная модель изделия. Технология управления данными об изделии.	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.

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) двух видов: теоретический вопрос (для проверки теоретических знаний) и вопрос практической направленности (для проверки умений и навыков).

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

#### Вариант № 1

1. Влияние стадии проектирования на эффективность машин. Техничко-экономическое проектирование оборудования энергонасыщенных материалов.
2. Управление и планирование в системах класса ERP.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

#### **а) основная литература:**

Скворцов А. В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для вузов / А. В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Чмырь. - М.: Академия, 2013. - 319 с.

#### **б) дополнительная литература**

Схиртладзе А.Г. Технологические процессы автоматизированного производства : учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов. - М. : Академия, 2011. - 399 с.

Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ: учебное пособие для вузов / А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов, А. Д. Никифоров. - М. : Академия, 2007. - 304 с.

Бром А.Е. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции : Учебник для вузов / А. Е. Бром, А. А. Колобов, И. Н. Омельченко; Под ред. А. А. Колобова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. - 295 с.

Норенков И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - 319 с.

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

Загидулин Р.Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP: монография / Р. Р. Загидуллин. — Старый Оскол: ТНТ, 2011. — 372 с.

Рыбников А.И. Система управления предприятием типа ERP / А.И. Рыбников. - М.: Азроконсалт, 1999. - 214 с.

Рыбников А.И. Система управления предприятием типа MRP II / А.И. Рыбников.- М.: Азроконсалт, 1999. - 134 с.

Карпунин М.Г. Жизненный цикл и эффективность машин / М.Г. Карпунин, Я.Г. Любинецкий, Б.И. Майданчик. М.: Машиностроение, 1989. -312 с.

### **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 «Жизненный цикл оборудования энергонасыщенных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТОСПБГТИ 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 016-2014. 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 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.**

MicrosoftOffice (MicrosoftExcel);Mathcad/

### **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **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. СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Жизненный цикл оборудования 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>
ПК-17	способностью использовать информационные технологии при разработке проектов	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	Знает содержание этапов жизненного цикла оборудования. Основные положения CALS/ИПИИ технологии	Правильные ответы на вопросы №1-3, 21-24 наэкзамене	ПК-17
Освоение раздела №2	Знает особенности применения систем классов CAD/CAM/CAE. Экономические аспекты применения САПР.	Правильные ответы на вопросы №4-6, 25наэкзамене	ПК-17
Освоение раздела № 3	Знает содержательную сторону этапа подготовки производства и освоения нового оборудования. Дать оценку эффективности затрат.	Правильные ответы на вопросы №7-8 наэкзамене	ПК-17

<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
Освоение раздела №4	Знает способы оценки эффективности затрат при производстве оборудования.	Правильные ответы на вопросы № 9-11, 27-34 на экзамене. Выполнение лабораторных работ.	ПК-17
Освоение раздела № 5	Знает способы оценки эффективности затрат при эксплуатации оборудования. Знает назначение, принципы работы систем управления производством классов MRP/MRP-II/ERP/MES.	Правильные ответы на вопросы №12-14 на экзамене. Выполнение лабораторных работ.	ПК-17
Освоение раздела № 6	Знает принципы построения интегрированной информационной среды, интегрированной модели изделия. Назначение и принципы работы систем класса PDM.	Правильные ответы на вопросы №15-19 на экзамене. Выполнение лабораторных работ.	ПК-17

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 ПК-17:**

1. Структура и содержание жизненного цикла машин и оборудования энергонасыщенных материалов.
2. Методы определения суммарных затрат за жизненный цикл машин и оборудования энергонасыщенных материалов.
3. Подходы оптимизации затрат жизненного цикла машин и оборудования энергонасыщенных материалов.
4. Содержание система управления затратами на стадиях жизненного цикла.
5. Контроль эффективности расхода ресурсов на стадиях жизненного цикла.
6. Влияние стадии проектирования на эффективность машин. Техничко-экономическое проектирование оборудования энергонасыщенных материалов.
7. Влияние стадии проектирования на эффективность оборудования. Экономические аспекты проектирования в условиях САПР.
8. Особенности применения ФСА при разработке оборудования.
9. Эффективность затрат на подготовку и освоение производства нового оборудования. Содержание подготовки и освоения производства.
10. Сокращение сроков и снижение затрат на подготовку производства и освоение нового технологического оборудования.

11. Анализ затрат ресурсов на подготовку и освоение производства технологического оборудования.
12. Эффективность затрат на производство технологического оборудования. Основные направления экономии затрат на его производстве.
13. Анализ затрат на производстве технологического оборудования.
14. Особенности применения ФСА при организации труда и управления.
15. Экономия затрат ресурсов на стадии эксплуатации технологического оборудования.
16. Повышение эффективности эксплуатации оборудования.
17. Пути повышения использования остаточных ресурсов технологического оборудования.
18. Научно-техническая информация о жизненном цикле технологического оборудования на стадии НИОКР.
19. Научно-техническая информация о жизненном цикле технологического оборудования при его изготовлении и эксплуатации.
20. Экономическая информация жизненного цикла технологического оборудования.
21. Стратегия и задачи CELS/ИПИ.
22. Базовые принципы CELS/ИПИ.
23. Информационное моделирование жизненного цикла технологического оборудования. Информационная среда.
24. Интегрированная модель изделия.
25. Метод представления и обмена данными.
26. Технология управления данными об изделии.
27. Интегрированная логистическая поддержка.
28. Управление и планирование в системах класса MRP.
29. Управление и планирование в системах класса MRP-II.
30. Управление и планирование в системах класса ERP.
31. Управление и планирование в системах класса MRP.
32. Управление и планирование в системах класса MES.
33. Модели планирования в MES.
34. Управление и планирование в системах класса APS.

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.

**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 СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.