

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 11 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.25.4 Технологическая подготовка и проектирование производств  
Специальность 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий  
Специализация Технология пиротехнических средств  
Квалификация (степень) выпускника ИНЖЕНЕР  
Форма обучения ОЧНАЯ  
Институт Инженерный химико-технологический (ИХТИ)  
Факультет Энергонасыщенных материалов и изделий (ФЭМИ)  
Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра технологии изделий из пиротехнических и композиционных материалов (ТИПиКМ)  
Курс 4, 5  
Семестр 8, 9

	8 семестр	9 семестр	Зачетные единицы
	Часы	Часы	
Лекции	18	-	0,5
Практические занятия	18	18	1
Семинарские занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Самостоятельная работа	36	18	1,5
Всего	72	36	3,0
Форма аттестации	зачет	курсовой проект	

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1176 утвержден 12 сентября 2016 г.) по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» для специализации «Технология пиротехнических средств» на основании учебного плана (протокол № 8 от 03.10.2016) набора обучающихся 2017г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы

доцент



С.В. Михайлов

доцент



З.И. Сафина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТИПиКМ, протокол № 4 от «19» 10 2017 г.

Зав. кафедрой ТИПиКМ, профессор



Н.Е. Тимофеев

#### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от «24» 10 2017 г. № 35

Председатель методической комиссии,  
профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» являются:

а) обучить студентов основам проектирования химико-технологических процессов производства пиротехнических изделий;

б) научить студентов рационально разрабатывать технологические процессы производства пиротехнических изделий применительно к конкретным областям промышленности;

в) научить студентов обосновывать, выбирать и разрабатывать рациональные технологические процессы подготовка компонентов, смешения, формования, соединений и сборки изделий и проектировать (реконструировать) участки, цеха и предприятия по производству пиротехнических изделий.

## **2. Место дисциплины в структуре программы**

Дисциплина «Технологическая подготовка и проектирование производств» относится к дисциплинам специализации базовой части ООП подготовки инженеров по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (специализация – Технология пиротехнических средств).

Для успешного освоения дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» обучающийся по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (специализация – Технология пиротехнических средств) должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- «Введение в технологию энергонасыщенных материалов»
- «Процессы и аппараты химической технологии»
- «Компоненты пиротехнических составов»
- «Теория технологических процессов»
- «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов»
- «Основы технологии энергонасыщенных материалов»
- «Экономика и управление производством»
- «Общая химическая технология»
- «Безопасность жизнедеятельности»
- «Системы управления химико-технологическими процессами»
- «Технология и оборудование производства пиротехнических средств»
- «Теоретические основы пиротехники»
- «Разработка пиротехнических составов и методы их исследования»
- «Переработка энергонасыщенных материалов в изделия»

Дисциплина «Технологическая подготовка и проектирование производств» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- «Моделирование, оптимизация и управление процессами»
- «Основы моделирования процессов»
- «Основы технического регулирования»
- «Управление качеством»
- «Экспертиза безопасности при получении, хранении и эксплуатации энергонасыщенных материалов и изделий»

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, выполнении курсовых проектов выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по специальности 18.05.01.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

#### ***профессиональные компетенции:***

- ПК-4 способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции;

- ПК-9 способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции;

- ПК-15 способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

##### **1) Знать:**

- а) особенности технологических процессов производства пиротехнических составов и изделий;

- б) основы проектирования предприятий, цехов и участков по производству пиротехнических составов и изделий;

- в) требования, предъявляемые к курсовым и дипломным проектам;

##### **2) Уметь:**

- а) обосновывать, выбирать и разрабатывать рациональные и эффективные технологические процессы производства пиротехнических составов и изделий;

- б) выбирать район размещения и составлять генеральный план производства;

- в) производить расчет материального баланса и технико-технологические расчеты;

##### **3) Владеть:**

- а) навыками работы с технологической документацией, технической

литературой, справочниками и другими информационными источниками;

б) основами разработки технологических процессов производства пиротехнических составов и изделий;

в) правилами оформления проектной документации.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	СРС	
<b>Курс 4 семестр 8 (72 часа)</b>						
1	Курсовое и дипломное проектирование	8	1	-	-	контрольная работа
2	Разработка технологической части проекта	8	4	4	8	коллоквиум, сдача практической работы, поощрительные баллы
3	Материальный баланс	8	3	5	6	коллоквиум, сдача практической работы, поощрительные баллы
4	Расчет количества оборудования и количества рабочих	8	4	4	8	коллоквиум, сдача практической работы, поощрительные баллы
5	Требования по охране труда, ТБ и охране окружающей среды	8	1	-	3	опрос
6	Разработка планировок мастерских и территории цеха	8	4	5	8	коллоквиум, сдача практической работы, поощрительные баллы
7	Транспортные средства цеха	8	1	-	3	сдача тестовых заданий
<b>Курс 5 семестр 9 (36 часов)</b>						
8	Курсовое и дипломное проектирование	9	-	18	18	защита курсового проекта
Форма аттестации						зачет, курсовой проект

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

Содержание лекционных занятий по дисциплине «Технологическая подготовка и проектирование производств»:

Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
Курсовое и дипломное проектирование	1	Курсовое и дипломное проектирование	Общие положения о курсовом и дипломном проектировании. Цель, задачи и требования к проекту. Объем и содержание проекта. Содержание пояснительной записки и графической части	ПК-4, ПК-9, ПК-15

Разработка технологической части проекта	4	Разработка технологической части проекта	Понятие о ЕСТД. Разработка и анализ технического задания на пиротехническое изделие. Основное содержание Технического задания. Требования к оформлению ТЗ. Значение технологической части проекта. Анализ существующих технологических процессов. Выбор и обоснование нового технологического процесса	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Материальный баланс	3	Материальный баланс	Исходные данные для расчета материального баланса. Схема материального баланса. Потери материалов на операциях пиротехнического производства. Анализ потерь продуктов по существующей технологии и определение потерь по проектируемой технологии	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Расчет количества оборудования и количества рабочих	4	Расчет количества оборудования и количества рабочих	Выбор оптимальных режимов работы по фазам производства. Эффективный фонд времени работы оборудования. Особенности проведения планово-предупредительного ремонта в пиротехническом производстве. Техническая и эксплуатационная производительность оборудования. Расчет количества оборудования циклического и непрерывного действия. Расчет поточных линий снаряжения. Расчет количества рабочих при аппаратурных процессах, нормы обслуживания аппаратов. Расчет количества рабочих на сборочных операциях. Нормы времени на операциях и нормы выработки	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Требования по охране труда, ТБ и охране окружающей среды	1	Требования по охране труда, ТБ и охране окружающей среды	Требования охраны труда и техники безопасности к пиротехническому производству. Опасные операции. Вывод людей из опасных зон производства. Правила работы с токсичными и взрывопожароопасными веществами. Средства защиты людей и окружающей среды. Электроопасность, меры по снятию статистического электричества. Молниезащита. Нормы хранения продукции, ее совместимость	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Разработка планировок мастерских и территории цеха	4	Разработка планировок мастерских и территории цеха	Элементы зданий, конструкций. Строительный материал: фундаменты, полы, стены, колонны, перекрытия, кровля. Этажность зданий. Строительные нормы. Коридоры безопасности. Аварийные выходы. Ширина проходов. Расположения производственных, бытовых и служебных помещений. Требования к вентиляции, отоплению, освещению. Основные положения по разработке генерального плана цеха. Складское хозяйство цеха. Категории зданий по пожаро-, взрывоопасности. Подъездные пути, коммуникации, гидранты, молниеотводы, убежища, лесонасаждения, роза ветров	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Транспортные средства цеха	1	Транспортные средства цеха	Схема грузовых потоков цеха. Виды транспортных средств. Система организации внутрицеховых перевозок. Расчет количества транспортных средств	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Итого	18			

## 6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний, а также выработка у студентов умений по анализу, разработке и обоснованию технологических процессов, операций по получению, определению свойств энергонасыщенных материалов и изделий из них.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
<b>Курс 4 семестр 8 (18 часов)</b>				
1	Разработка технологической части проекта	4	Разработка технологической части проекта по производству пиротехнического изделия	ПК-4, ПК-9, ПК-15
2	Материальный баланс	5	Материальный баланс производства пиротехнического изделия	ПК-4, ПК-9, ПК-15
3	Расчет количества оборудования и количества рабочих	4	Расчет количества оборудования и количества рабочих пиротехнического производства	ПК-4, ПК-9, ПК-15
4	Разработка планировок мастерских и территории цеха	5	Разработка планировок мастерских и территории цеха пиротехнического производства	ПК-4, ПК-9, ПК-15
<b>Курс 5 семестр 9 (18 часов)</b>				
5	Курсовое и дипломное проектирование	18	Курсовое и дипломное проектирование	ПК-4, ПК-9, ПК-15

## 7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом программы «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» проведение лабораторных занятий по дисциплине «Технологическая подготовка и проектирование производств» не предусмотрено.

## 8. Самостоятельная работа обучающегося

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
<b>Курс 4 семестр 8 (36 часов)</b>			
Разработка технологической части проекта	8	Проработка лекционного материала и литературы, выполнение практических расчетных заданий, подготовка к коллоквиуму, оформление отчета по работе	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Материальный баланс	6	Проработка лекционного материала и литературы, выполнение практических расчетных заданий, подготовка к коллоквиуму, оформление отчета по работе	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Расчет количества оборудования и количества рабочих	8	Проработка лекционного материала и литературы, выполнение практических расчетных заданий, подготовка к коллоквиуму, оформление отчета по работе	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Требования по охране труда, ТБ и охране окружающей среды	3	Проработка лекционного материала и литературы	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Разработка планировок мастерских и территории цеха	8	Проработка лекционного материала и литературы, выполнение практических расчетных заданий, подготовка к коллоквиуму, оформление отчета по работе	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Транспортные средства цеха	3	Проработка лекционного материала и литературы	ПК-4, ПК-9, ПК-15

<b>Курс 5 семестр 9 (18 часов)</b>			
Курсовое и дипломное проектирование	18	Проработка лекционного материала и литературы, выполнение курсового проекта	ПК-4, ПК-9, ПК-15
Итого	54		

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» используется рейтинговая система оценки и контроля знаний студентов в соответствии с рекомендациями КНИТУ на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальный рейтинг студента – 100 баллов, минимальный составляет 60 баллов.

Пересчет рейтинга в традиционную оценку

<b>Оценка</b>	<b>Итоговая сумма баллов</b>
Отлично (5)	87 - 100
Хорошо (4)	74 - 86
Удовлетворительно (3)	60 - 73
Неудовлетворительно (2)	ниже 60

Текущий рейтинг складывается из оценки следующих видов контроля:

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Курс 4 семестр 8</b>			
1. Контрольная работа	1	6	10
2. Поощрительные баллы	1	0	6
3. Коллоквиум (опрос)	4	16 (4×4)	24 (4×6)
4. Сдача отчета по практической работе	4	28 (4×7)	40 (4×10)
5. Тестирование для проверки остаточных знаний	1	10	20
ВСЕГО		60	100
<b>Курс 5 семестр 9</b>			
1. Курсовой проект	1	60	100
ВСЕГО		60	100

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Вареных Н.М. Пиротехника: учебник / Н.М.Вареных, В.Н. Емельянов, А.С. Дудырев, И.А. Абдуллин, Н.Е. Тимофеев, М.С. Резников. – Казань: КНИТУ, 2015. – 469 с.	УНИЦ КНИТУ 50 экз.
2. Смирнов В.Я. Пиротехническое производство / В.Я. Смирнов. – Сергиев Посад: Изд. Русская пиротехника, 2008. – 368 с.	УНИЦ КНИТУ 10 экз. 3 экз. на кафедре
3. Покалюхин Н.А. Смесевые энергоемкие материалы [Учебники] : учеб.-метод. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2008. — 88 с.	УНИЦ КНИТУ 68 экз.
4. Технология смесевых энергоемких материалов [Учебники] : учеб. пособие / Н.А. Покалюхин [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т.— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 109, [3] с. : ил.	УНИЦ КНИТУ 66 экз. ЭБ УНИЦ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Pokalyukhin-Tekhnologiya_smesevykh_energoemki_kh.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Pokalyukhin-Tekhnologiya_smesevykh_energoemki_kh.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Генералов М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ - М.: Академкнига, 2004. - 397 с.	УНИЦ КНИТУ 125 экз.
2. Шарнин, Г.П. Введение в технологию энергонасыщенных материалов: учеб.пособие / Г.П. Шарнин, И.Ф. Фаляхов; Казан. гос. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КГТУ, 2005. 391с.	УНИЦ КНИТУ 192 экз.
3. Гайнутдинов Р.Ш. Основы технологической безопасности энергонасыщенных материалов / Р.Ш. Гайнутдинов – Казань: КНИТУ, 2010. – 436 с.	УНИЦ КНИТУ 59 экз.

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
5. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа:[www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)

Согласовано:  
Зав. сектором ОКУФ



## **11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Преподавание дисциплины «Технологическая подготовка и проектирование производств» предполагает наличие учебных кабинетов для проведения лекций и практических занятий; компьютерного класса.

Оборудование учебного кабинета и компьютерного класса: доска для записей; технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; ЭВМ с программным обеспечением; макеты изделий, содержащих эргономически насыщенные материалы.

## **13. Образовательные технологии**

При обучении дисциплине «Технологическая подготовка и проектирование производств» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
  - групповая работа с иллюстративным материалом;
  - практические расчетные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы студенческих учебных подгрупп;
  - информационные технологии (при выполнении расчетов, экспериментов и СРС).
- Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8 ч.