

Введение в специальность

Инженерные курсы  
учебного плана  
Производственная практика  
Распределение

Проф. В.Д. Филимонов

# Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности



Лектор: Лесина Юлия Александровна, доцент, к.х.н.

Семестр – 8, всего 224 ч., Лекции- 48 ч, ПР- 32ч, СР- 144ч

- Инженер-технолог (если он работает по специальности и в соответствии с полученной квалификацией) в процессе работы будет постоянно сталкиваться с вопросами проектирования и с необходимостью квалифицированной оценки или использования проектных данных.

- **Пререквизиты:** начертательная геометрия и инженерная графика (1,2 сем-р), органическая химия (3,4,5 сем-ры), механика (4 сем-р), материаловедение (5 семестр), процессы и аппараты ХТ (5,6 сем-ры), общая химическая технология (6 сем-р), техническая термодинамика и теплотехника (6 сем-р), основы биотехнологии (7 сем-р).
- **Кореквизиты:** биохимия, методы органического синтеза, современные модели менеджмента качества на химико-фармацевтических и биотехнологических предприятиях
- **Постреквизиты:** выпускная квалификационная работа.

## Цель:

формирование знаний и умений в области инженерного расчета аппаратуры для биохимического и химического синтеза БАВ, а также проектирования современных биотехнологических и химических производств.

После изучения курса вы должны **иметь представление:**

- о современных подходах к проектированию биотехнологических и химико-фармацевтических производств и отдельных стадий технологического процесса;
- о реакционной аппаратуре биотехнологических и химико-фармацевтических производств;
- о тенденциях развития аппаратурного оформления биотехнологического синтеза БАВ.

**Знать и уметь использовать:**

- принципы разработки технологических схем, технологической и технической документации;
- критерии выбора и расчет основного и вспомогательного оборудования;
- методы составления тепловых и материальных балансов биотехнологических и химических производств.

# Особенности биотехнологических и химико-фармацевтических производств

- профилизация производства лекарств в рамках отрасли, т. е. создание специализированных предприятий по выпуску ограниченного числа типов продукции;
- многостадийность технологических процессов;
- энергоемкость и материалоемкость производства;
- большая номенклатура и небольшие объемы производства;
- в основе фармацевтического производства лежит широкое использование машин, аппаратов, поточных механизированных и автоматизированных линий.
- Особые требования.
  - обязательное и точное соответствие качества продукции фармакопейным требованиям;
  - отсутствие микробной загрязненности как сырья, так и готовой продукции, а в некоторых случаях и стерильности помещений;
  - особые требования к помещениям и персоналу (правила GMP).





# Технологическое проектирование

**Проект** (от лат. *projectus*, букв. - брошенный вперед) может означать:

- совокупность документов для создания какого-либо сооружения или изделия;
- предварительный текст какого-либо документа;
- замысел, план.

(Энциклопедический словарь)

Термин **проектирование** означает процесс создания проекта - прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния.

Определения проектирования:

- - «принятие решений в условиях неопределенности с тяжелыми последствиями в случае ошибки» (Asimov M., Introduction to design, Prentice-Hall, 1962);
- - «приведение изделия в соответствие с обстановкой при максимальном учете всех требований» (Page J. K. Contribution to building for people, 1965. Conf. Rep. Ministry of Public Building and works, London, 1966);
- - «вдохновенный прыжок от фактов настоящего к возможностям будущего» (там же);
- - «творческая деятельность, которая вызывает к жизни нечто новое и полезное, чего ранее не существовало» (Reswick J. B., Prospectus for Engineering Design Centre, Case Inst. Of Technol. Cleveland, Ohio, 1965).

Английское слово «design», которое обычно переводят в технической литературе как «проектирование», имеет много смысловых нагрузок: сущ. — 1) замысел, план; 2) намерение, цель; 3) проект, план, чертеж, расчет; 4) рисунок, эскиз, узор; 5) композиция; глаг. — 1) предназначать; 2) задумывать, намереваться, предполагать; 3) составлять план, проектировать; 4) рисовать, изображать и т. п.

# Виды инженерных расчетов в курсовом проекте по «Основам проектирования и оборудованию предприятий...»

- Материальный расчет (количество всех исходных веществ и продуктов).
- Аппаратурный расчет (количество единиц каждого вида оборудования и их основных характеристик (реакторы, ферментаторы, фильтры, центрифуги, сушилки и пр.)).
- Тепловой расчет (расчет поверхности теплообмена для теплоиспользующего оборудования).
- Механический расчет (расчет премешивающего устройства, опор основного аппарата, толщины стенки и т.п.).
- Энергетический расчет (количество энергоносителей для данного производства (вода, пар, рассол, электроэнергия)).

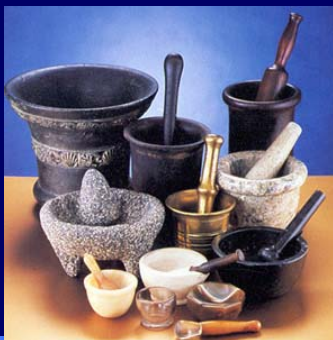


# Технология готовых лекарственных форм

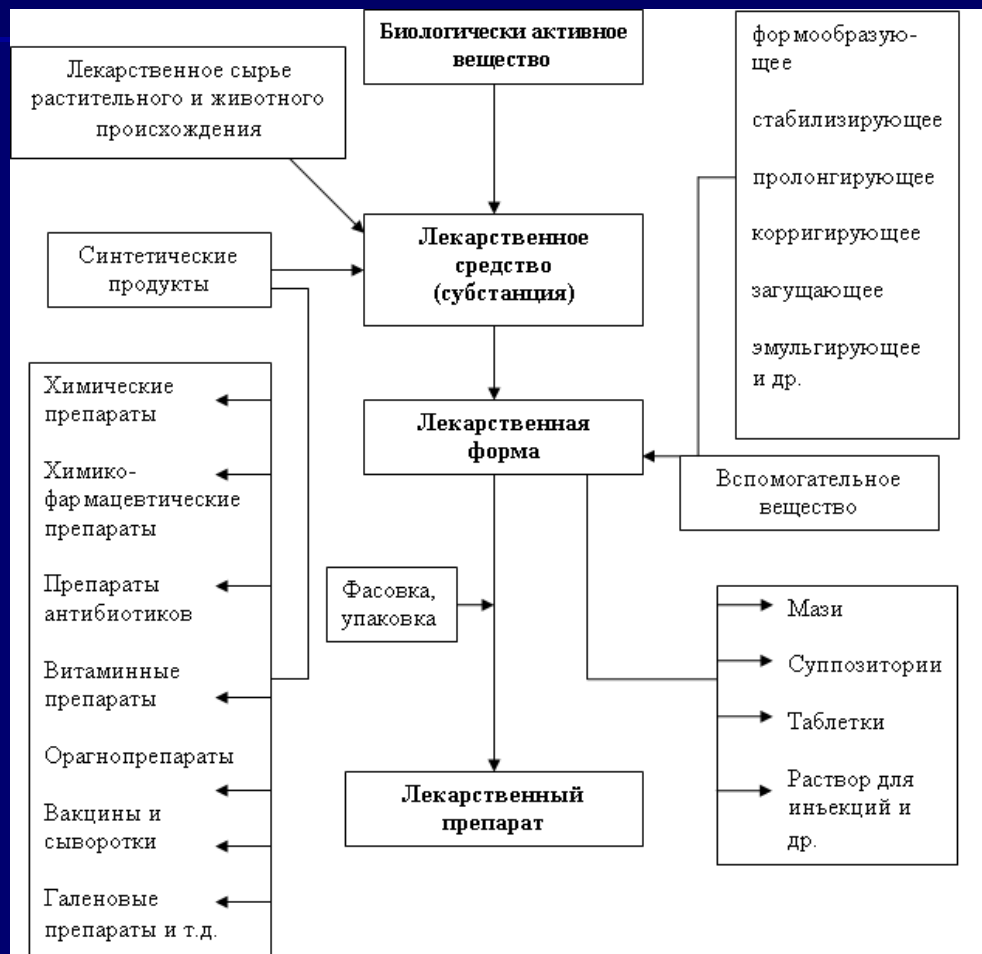


Лектор: Лесина Юлия Александровна, доцент, к.х.н.

Семестр – 9, всего 90 ч., Лекции- 36 ч, СР- 54 ч



*"Химия имеет только одну цель:  
приготавливать лекарства,  
которые возвращают людям  
потерянное здоровье".  
Парацельс*



Взаимосвязь базовых терминов в производстве лекарств

- **Пререквизиты:** органическая химия (3,4,5 сем-ры), материаловедение (5 семестр), процессы и аппараты ХТ (5,6 сем-ры), общая химическая технология (6 сем-р), основы биотехнологии.
- **Кореквизиты (8 семестр):** биологически активные вещества природного происхождения; методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья, полимеры в медицине и биотехнологии,
- **Постреквизиты:** выпускная квалификационная работа.

## Цель:

формирование знаний и умений, реализуемых в процессе создания и производства готовых лекарственных средств.

После изучения курса вы должны **иметь представление:**

- о современных лекарственных формах и их классификациях;
- о зависимости биологического действия лекарственного препарата от физико-химических свойств лекарственной формы;
- о влиянии состава и методов получения лекарственной формы на биологическую доступность лекарственных веществ;
- о современных технологиях и перспективах развития производства лекарственных форм;
- о нормативно-технической документации, регламентирующей производство лекарственных форм;
- об основах надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству ЛФ.

## **Знать и уметь использовать:**

- содержание, обоснование и последовательность технологических стадий и операций заводского производства лекарственных форм;
- конструкции и принцип действия основных аппаратов, используемых в технологии ГЛС;
- контролируемые параметры и основные методы контроля качества исходного сырья и готового продукта в промышленном производстве лекарственных форм.

# Производственная практика



# Ответственные за практику по кафедре

- Лесина Юлия Александровна,  
доцент, к.х.н.



- Штрыкова Виктория Викторовна,  
доцент, к.х.н.



Перед прошлым склони голову.  
Перед будущим засучи рукава.  
/Генри Луис Менкен/

**Производственная практика студентов является важной составляющей инженерной подготовки высококвалифицированных специалистов, осуществляющей непосредственную связь обучения с производством**

### **Цели:**

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курсов учебного плана,
- творческая проработка практических вопросов производства, конкретной экономики,
- приобретение практических навыков производственной деятельности, стиля и методов работы с людьми.

### **Результаты:**

- критический анализ производственных процессов;
- поиск путей их совершенствования.

# Виды практик:

- учебная (на 2-м курсе) – 4 недели,
  - общеинженерная (на 3-м курсе) – 6 недель,
  - технологическая (на 4-м курсе) – 4 недели,
  - преддипломная (на 5-м курсе) – 6 недель.
- Содержание программы практик органически связано с учебными программами дисциплин на всех этапах обучения и предусматривает поэтапное усложнение задач практики.

Мелочи не играют решающей роли. Они решают все.  
*/Х.Маккей «Как уцелеть среди акул»/*

На производственной практике в зависимости от ее характера студенты изучают:

- оборудование и аппаратуру,
- технологию,
- экономику, организацию и управление производством,
- стандартизацию и контроль качества продукции,
- контрольно-измерительные приборы, механизацию и автоматизацию производственных процессов,
- вопросы охраны окружающей среды, охраны труда и безопасного ведения технологических процессов.

# Места производственных практик

- участки, цеха, контрольно-аналитические службы химико-фармацевтических заводов, заводов микробиологического профиля, оснащенных современным технологическим оборудованием и испытательными приборами, разрабатывающих и внедряющих прогрессивные технологии

- научно-исследовательские институты отрасли;

- пищевые предприятия;

- лаборатория синтеза лекарственных веществ ТПУ (для студентов исследователей).

Организация практики осуществляется на основании договора, заключаемого между организацией и ТПУ

(договоры оформляет руководитель практики,

поиск мест практик – задача студента и кафедры!!!)

Возможно заключение контракта на трудоустройство с работодателем, тогда практика проходит по месту будущего трудоустройства

# Предприятия фармацевтического профиля

Производство субстанций

Производство ГЛС



# ВУЗ обеспечивает:

- Студентам, обучающимся в вузе по очной форме, за период прохождения всех видов практики, связанной с выездом из места нахождения высшего учебного заведения, выплачиваются суточные в размере 50 руб/день, включая нахождение в пути к месту практики и обратно (кроме выездов по месту жительства).
- Проезд студентов очного отделения к месту проведения практики и обратно оплачивается за счет средств вуза (плацкарт).



# Методическое обеспечение практик (кафедральные компьютеры `y:\stud\Практика`)

- Программа учебной и производственной практик
- Дневник студента (бакалавр, специалист)
- База данных предприятий по специальности

Что сделано несвоевременно –  
сделано понапрасну.  
/Фрэнсис Бэкон/

## Аттестация по итогам практики

- Отчет по практике (требования к содержанию и составлению отчета в «Программе учебной и производственных практик»)
- Заполненный дневник
- Финансовый отчет (в случае выделения денег ТПУ)
- Защита отчета по практике (комиссия кафедры)

- Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.
- Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом ТПУ.

# Распределение специалистов ТПУ (<http://tpu.ru/html/cdo.htm>)

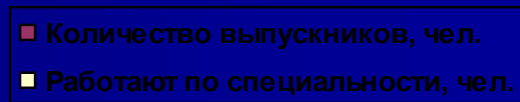
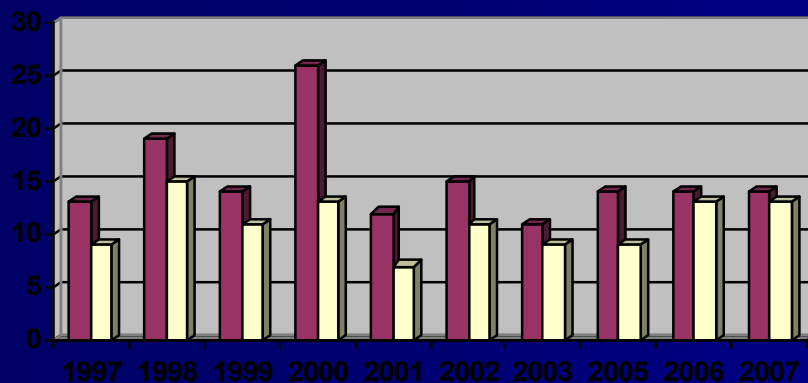
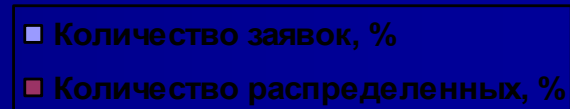
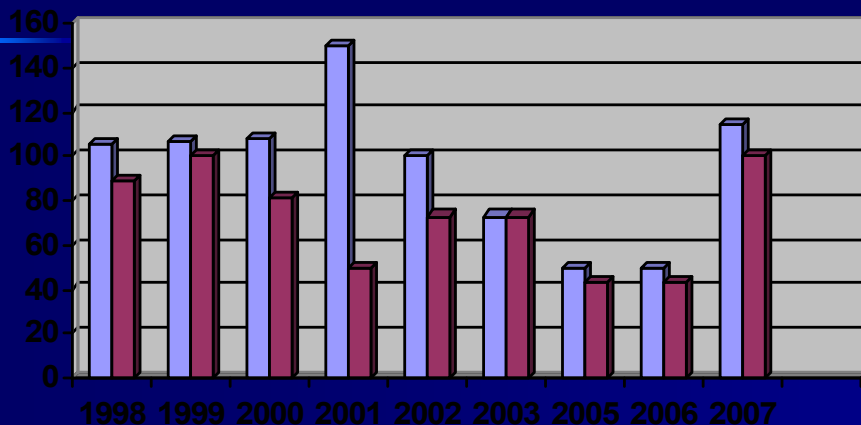
На сайте Центра платных образовательных услуг и трудоустройства (ЦПОУиТ) размещена следующая информация:

- [Способы трудоустройства выпускников](#)
- [Вакансии для выпускников ТПУ](#)
- [План приема, выпуска и потребность в выпускниках ТПУ](#)
- [Статистика по трудоустройству выпускников ТПУ](#)
- [Сотрудничество с Департаментом федеральной государственной службы занятости населения по Томской области](#)
- [Участие в Межведомственной программе содействия трудоустройству и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования](#)
- [Обратная связь с выпускниками ТПУ различных лет выпуска](#)

Месторасположение:

- г. Томск, пр. Ленина, 30 (главный корпус ТПУ), ауд. 322

# Распределение выпускников образовательной программы «Биотехнология»



# Места работы наших выпускников за последние 10 лет

- ОАО «Новосибхимфарм» г. Новосибирск, ФГУП МПО «Микроген», г. Томск,
  - ЗАО «Медико-биологический союз» г. Бердск, ОАО «ФармстандартТомскхимфарм»
  - ОАО «Красфарма» г. Красноярск, ООО «Биолит» г. Томск,
  - ОАО «Органика» г. Новокузнецк, Томский МП «Водоканал»
  - ОАО «Асфарма» г. Анжеро-Судженск, ОАО «САВА» г. Томск,
  - ОАО «Дальхимфарм» г. Хабаровск, ОАО «Фирма «Фог» г. Томск,
  - ОАО «Анжерское молоко» г. Анжеро-Судженск, ОАО «Красота-СМ» г. Томск,
  - ОАО «Азот» г. Кемерово, ОАО «Полимер-Компаунд» г. Томск,
  - НПО «Синтез», г. Курган, Сибирский химический комбинат,
  - ЗАО ФП «Оболенское» Московская обл., ОАО «Томсклесдрев» г. Томск,
  - Новосибирский завод медпрепаратов фирма «Дикоросы» г. Томск,
  - Центральная сертификац. лаборатория (г. Гамбург), ОАО «Томскнефтехим»
  - Анжерский машиностроительный завод, ОАО «АртЛайф» г. Томск
- 
- НИИ: НИИ Органического синтеза, г. Томск, Институт геологии, геофизики и минералогии СО РАН г. Новосибирск, НИИ высоких напряжений г. Томск
  - Аспирантура: ТПУ, аспирантура Институт химии нефти СО РАН г. Томск,