

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Утверждаю:

Ректор



И.А. Наркевич

« 01 » сентября 2015 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: **19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Уровень *бакалавриата (академический бакалавриат)*

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2015 год

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Общие положения**

- 1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (академический бакалавриат)
- 1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология
- 1.3. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего образования (бакалавриат)
- 1.4 Требования к абитуриенту

### **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология**

- 2.1. Область профессиональной деятельности выпускника
- 2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника
- 2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника
- 2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

### **3. Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ООП ВО**

### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология**

- 4.1. Годовой календарный учебный график.
- 4.2. Учебный план подготовки бакалавра.
- 4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).
- 4.4. Программы учебной и производственной практик.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология в СПХФА**

### **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников**

### **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология**

- 7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
- 7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП бакалавриата

### **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

### **Приложения**

## **1. Общие положения**

**1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академией (СПХФА) по направлению подготовки 19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ уровень бакалавриата (академический бакалавриат)** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.2015 г №193 по направлению подготовки 19.03.01 **БИОТЕХНОЛОГИЯ.**

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

**1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ:**

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

Федеральный закон Российской Федерации: «Об образовании» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 N 1367 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 19.03.01 BIOTEХНОЛОГИЯ высшего образования (ВО) (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» марта 2015 г. №193;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академией (СПХФА)

**1.3. Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего образования (академический бакалавриат).**

**1.3.1. Цель (миссия) ООП бакалавриата**

ООП бакалавриата имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, которые позволяют выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и способствуют его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

**1.3.2. Срок освоения ООП бакалавриата** по направлению подготовки 19.03.01 **БИОТЕХНОЛОГИЯ** - 4 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

Конкретный срок получения образования и объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, в очно-заочной или заочной форме обучения, а также по индивидуальному плану определяются организацией самостоятельно в пределах сроков, установленных настоящим пунктом.

**1.3.3. Трудоемкость ООП бакалавриата** 240 зачетных единиц.

#### **1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

### **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ.**

#### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **биотехнология** включает:

- получение, исследование и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;
- эксплуатацию и управление качеством биотехнологических производств, с соблюдением требований национальных и международных нормативных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов, и готовой продукции.

#### **2.2. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **Биотехнология** являются:

- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;
- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;
- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;
- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

-средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр (академический) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектная.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр (академический) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

#### ***Научно-исследовательская деятельность:***

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;
- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности.

#### ***Проектная деятельность:***

- сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации и проектирования;
- участие в разработке проектной и рабочей технической документации;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

#### ***Организационно-управленческая деятельность:***

- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- организация работы коллективов исполнителей;
- участие в составление технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
- сбор и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;
- выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений;
- организация производства в соответствии с правилами надлежащей практики (GMP).

***Производственно-технологическая деятельность:***

- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических процессов с применением автоматизированных систем, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению охраны труда и экологической безопасности;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- организация и проведение входного контроля сырья и материалов;
- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ.
- разработка мероприятий по созданию условий производства, соответствующих требованиям GMP;

***3. Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ООП ВО***

3.1. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9).

**Дополнительные компетенции для набора 2012-13-14:**

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ДОК-1).

**Дополнительные компетенции для набора 2012-13-14-15:**

- владеть культурой мышления, быть способным к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ДОК-2)

3.2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

способностью понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);

готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);

способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);

**организационно-управленческая деятельность:**

способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда (ПК-5);

готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6);

способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия (ПК-7);

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);

владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;

способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);

владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);

готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);

**проектная деятельность:**

способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-12);

готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-13);

способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-14).

**4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ.**

В соответствии с Приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 N 1367 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП, регламентируется учебным планом бакалавра с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым



календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

#### **4.1. Календарный учебный график.**

Календарный учебный график и сводные данные по бюджету времени в неделях приведены в *Приложении 1*.

#### **4.2. Учебный план подготовки бакалавра**

Учебный план бакалавра дан в *Приложении 2*.

#### **4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)**

В *Приложении 3* приведены краткие содержания всех дисциплин базовой и вариативной части, включая дисциплины по выбору, входящие в ООП по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ, в *Приложении 4* даны рабочие программы всех дисциплин базовой и вариативной части ООП, включая дисциплины по выбору. Все рабочие программы хранятся в УМО.

#### **4.4. Программы учебной и производственной практик.**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ Блок 2 «Практики» основной образовательной программы бакалавриата входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики. Практики являются обязательными и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающихся.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

##### **4.4.1. Программы практик.**

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды учебных практик:

- учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).

- производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская работа);

- преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Способы проведения производственной практики:

стационарная;

выездная

(Программы практик даны в *Приложении 4*, хранятся в УМО).

Практики проводятся на предприятиях фармацевтической промышленности использующих биотехнологию и микробный синтез: АО «биосинтез» (г. Пенза), АО «Синтез» (г. Курган), «Сиббиофарм» (г. Бердск), АО «Самсон-Мед», НИИ Особочистых препаратов (Спб), ЗАО «Биокад», ЗАО «Петровакс».

#### **4.4.2. Программа научно-исследовательской работы.**

Один из видов учебной практики может быть заменен научно-исследовательской работой (лаборатория кафедры биотехнологии).

Этапы научно-исследовательской работы, в которых обучающийся должен принимать участие:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);

- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);

- выступить с докладом на конференции и др.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ в Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии**

Ресурсное обеспечение ООП вуза формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Реализация основной образовательной программы бакалавриата обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет более 65%, ученые степени доктора наук и/или профессора имеют более 10 % преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 % преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени. К образовательному процессу должно быть привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

*Примечание:* До 10% от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

Воспитательная работа осуществляется в соответствии с «Концепцией воспитательной работы в СПХФА», «Положением о кураторе студенческой группы», «Положением о службе психологической поддержке», «Положением о студенческом Совете», «Положением о студенческом Совете общежития», «Положением о студенческом общежитии», «Уставом первичной профсоюзной организации студентов». Все регламентирующие документы даны в *Приложении 5 (хранится в деканате ФПТЛ)*.

Концепция о воспитательной работе представляет собой изложение целей, основных задач и примерных мероприятий учебно-воспитательного характера, направленных на развитие личности и регулирование социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Планирование и координацию воспитательной работы в Академии осуществляет Совет по внеучебной и воспитательной работе. В состав Совета входят деканы и заместители деканов факультетов, представители профсоюзов студентов, студенческого совета. Работа Совета по внеучебной и воспитательной работе охватывает следующие направления: профессионально-трудовое, гражданско-правовое, культурно-нравственное, интернациональное, организация вторичной занятости молодежи, воспитательная работа в общежитиях, формирование установки на здоровый образ жизни, социальная поддержка.

В СПХФА функционируют: институт кураторства, студенческий Совет, студенческий Совет общежития, первичная профсоюзная организация студентов, тренажерные залы, читальные залы, служба психологического сопровождения;

- активно развивается студенческое самоуправление;
- проводятся спортивные, физкультурно-оздоровительные и культурные мероприятия.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 240700 БИОТЕХНОЛОГИЯ, Типовым положением о вузе и «Положением о фонде оценочных средств и контроле качества подготовки студентов», разработанном в СПХФА оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся. Определение данных видов контроля даны в «Положение о фонде оценочных средств и контроле качества подготовки студентов» (*Приложение 6, хранится в УМО и деканате ФПТЛ*).

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с Типовым положением о вузе и «Положением о фонде оценочных средств и контроле качества подготовки студентов».

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП в вузе созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Рекомендации преподавателям по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплинам (модулям) ООП (заданий для контрольных работ, вопросов для коллоквиумов, тематики докладов, эссе, рефератов и т.п.) и для проведения промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) ООП (в форме зачетов, экзаменов, курсовых работ / проектов и т.п. и практикам) приведены в «Положение о фонде оценочных средств и контроле качества подготовки студентов» (*Приложение 6, хранится в УМО*).

### **7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП бакалавриата**

Итоговая государственная аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Итоговая государственная аттестация включает защиту *бакалаврской выпускной квалификационной работы*.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ представлены в «**Положение о выпускной квалификационной работе факультета промышленной технологии лекарств Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии**» (*Приложение 7, хранится в деканате ФПТЛ*). Положение разработано на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, требований ФГОС ВО и рекомендаций ПрООП по соответствующему направлению подготовки.

### **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

Качество подготовки обучающихся обеспечивается также соблюдением требований следующих документов системы менеджмента качества СПХФА:

Стандартов академии

- Теоретическая подготовка специалистов
- Практическая подготовка специалистов
- Внутренние аудиты
- Управление несоответствующей продукцией
- Управление корректирующими и предупреждающими действиями
- Проектирование образовательных программ
- Оценка компетентности обучающихся и выпускников
- Управление персоналом
- Воспитательный процесс
- Организационное обеспечение учебного процесса
- Информационное обеспечение

Положений:

- О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов
- О рейтинговой системе СПХФА
- Об итоговой государственной аттестации на фармацевтическом факультете СПХФА
- О государственной аттестационной комиссии ФПТЛ СПХФА

Инструкций:

- Разработка и управление методической документацией
- Методы получения и использования информации об удовлетворённости потребителей
- Разработка рабочих программ учебных дисциплин

Все выше перечисленные документы даны в *Приложении 8*. И хранятся в УМО и деканате ФПТЛ.

Государственное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 Санкт-Петербургская государственная  
 химико-фармацевтическая академия

План одобрен Ученым советом СПбХФА  
 19.05. протокол №9

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 (Форма обучения – очная)

1. Направление подготовки – 19.03.01  
**БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Квалификация (степень)-академический бакалавр  
 Срок обучения - 4 года



2. График учебного процесса

	сентябрь		октябрь		ноябрь		декабрь		январь		февраль		март		апрель		май		июнь		июль		август		
	1 8 15 22	28 5 12 19 26	3 10 17 24	6 13 20	27 X XI	1 8 15 22	29 XII	5 12 19	26 I	2 9 16 23	30 II	6 13 20	27 IV	4 11 18 25	1 8 15 22	29 VI	6 13 20	27 VII	5 12 19 26	2 9 16 23 31	29 VII	6 13 20	27 VIII	3 10 17 24	
1					Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К
2					Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К
3					Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К
4					Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К		Э Э К К

Обозначения

- учебные занятия
- Э экзаменационная сессия
- П практика
- К каникулы
- Г Государственная итоговая аттестация (вкл. ВКР)

3. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

Курс	Семестр	Учебные занятия	Экзамен. сессия	Практика	Государственная аттестация (включая ВКР)	Каникулы	Всего за семестр	Всего за год
1	1	18	2 1/3	-		2 2/3	23	52
	2	18	2 1/3	2	-	6 2/3	29	
2	3	18	2 2/3	-		2 1/3	23	52
	4	18	2 1/3	-		8 2/3	29	
3	5	18	2 1/3	-		2 2/3	23	52
	6	18	1	4		6	29	
4	7	18	2 1/3	-		2 2/3	23	52
	8	10	-	4	6	9	29	
по всем курсам		136	15 1/3	10	6	40 2/3	208	208

**Базовый учебный план подготовки бакалавра  
Направление подготовки – 19.03.01  
БИОТЕХНОЛОГИЯ  
(бакалавр академический)**

«Утверждаю»

Ректор

И.А. Наркевич

« 19 »

мая

2015

№№ п/п	Наименование циклов, разделов ООП, модулей, дисциплин, практик	Трудовое количество		Распределение по семестрам								Формы промежуточной аттестации	
		Общая , в зач. ед.	В часах общая/ аудиторная	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>120</b>	<b>4320</b>										
Б.1.1	Иностранный язык	6	216	+	+	+							Э
Б.1.2	История России	4	144	+									Э
Б.1.3	Философия	4	144			+							Э.
Б.1.4	Экономика	3	108						+				З.
Б.1.5	Экология	3	108					+					З, КР
Б.1.6	Безопасность жизнедеятельности	5	180		×						+		Э.
Б.1.7	Математика	9	324		+	+							Э
Б.1.8	Основы теории вероятностей и математической статистики	4	144				+						Э
Б.1.9	Информатика	4	144	+									Э
Б.1.10	Физика	10	360	+	+								Э
Б.1.11	Общая и неорганическая химия	8	288	+	+								Э
Б.1.12	Органическая химия	9	324			+	+						Э
Б.1.13	Физическая химия	10	360			+	+						Э
Б.1.14	Коллоидная химия	3	108					+					З
Б.1.15	Основы биотехнологии	3	108					+	+				З
Б.1.16	Микробиология	9	324				+	+					Э
Б.1.17	Основы биохимии и молекулярной биологии	9	324				+	+					Э
Б.1.18	Инженерная графика	7	252	+	+								Э
Б.1.19	Прикладная механика	4	144			+							Э
Б.1.20	Процессы и аппараты биотехнологии	4	144					+					Э
Б.1.21	Физическая культура	2	72	+	+		+	+					З



	<b>Вариативная часть</b>	<b>67</b>	<b>2412</b>																															
Б.1.В.1	Правоведение	2	72																	+	3													
Б.1.В.2	Общая биология	2	72																			3.												
Б.1.В.3	Аналитическая химия и ФХМА	8	288																			3, Э												
Б.1.В.4	Прикладная механика 2	4	144																			Э, КП												
Б.1.В.5	Системы управления биотехнологическими процессами	3	108																			+	3											
Б.1.В.6	Процессы и аппараты биотехнологии 2	4	144																				+	Э										
Б.1.В.7	Электротехника и электроника	3	108																					+	3									
Б.1.В.8	Химия биологически активных веществ	2	72																						+	3								
Б.1.В.9	Основы экономики и управления биотехнологическим фармацевтическим предприятием	4	144																							+	Э							
Б.1.В.10	Основы генетики и селекции микроорганизмов	2	72																							+	3							
Б.1.В.11	Основы технологии готовых лекарственных средств	2	72																							+	3							
Б.1.В.12	Технология культивирования продуцентов БАВ	3	108																								+	3						
Б.1.В.13	Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств	5	180																								+	+	Э					
Б.1.В.14	Введение в специальность	2	72																								+	3						
Б.1.В.15	Организация производства по GMP	3	108																								+	3						
Б.1.В.16	Биоинженерия	6	216																								+	+	Э					
Б.1.В.17	Основы промышленной асептики	3	108																								+	3						
Б.1.В.18	Метрологическое обеспечение биотехнологических производств	2	72																								+	3						
Б.1.В.19	Технология выделения и очистки биологически активных веществ	7	252																								+	Э						
Блок 1	<b>Дисциплины по выбору студента</b>	29	1044																															
Б.1.ДВ.1	<b>Дисциплины по выбору студента (1)</b>	3	108																											+	3			
	Культурология																																	
	Психология общения																																	
Б.1.ДВ.2	<b>Дисциплины по выбору студента (2)</b>	3	108																												+	3		
	Культура русской речи																																	
	Латинский язык																																	
	Социология																																	
Б.1.ДВ.3	<b>Дисциплины по выбору студента (3)</b>	2	72																													+	3	
	Применение линейной алгебры для решения технологических задач																																	
	Численные методы																																	
Б.1.ДВ.4	<b>Дисциплины по выбору студента (4)</b>	3	108																														+	3
	Безразмерные параметры в химической технологии																																	
	Оптические методы в физической химии																																	

Б.1.ДВ5.	<b>Дисциплины по выбору студента (5)</b>	2	72							+				3
	Введение в фармакологию													
	Биологические системы как основа промышленной биотехнологии													
Б.1.ДВ.	<b>Дисциплины по выбору (6)</b>	3	108							+				3
	Оборудование для проведения механических процессов в фармацевтических производствах													
	Сложные случаи нагружения													
	Цифровые устройства измерения, контроля и управления													
Б.1.ДВ.7	<b>Дисциплины по выбору (7)</b>	2	72							+				3
	Основы микологии													
	Моделирование биотехнологических процессов													
Б.1.ДВ.8	<b>Дисциплины по выбору (8)</b>	3	72								+			3
	Применение капиллярного электрофореза и хроматографических методов анализа в биотехнологии													
	Вирусы в биотехнологии и медицине													
Б.1.ДВ.9	<b>Дисциплины по выбору (9)</b>	3	108									+		3
	Бизнес планирование и маркетинг на биотехнологическом фармацевтическом предприятии													
	Наноматериалы в биотехнологии													
Б.1.ДВ.10	<b>Дисциплины по выбору (10)</b>	3	108										+	3
	Технология рекомбинантных белков													
	Биотрансформация лекарственных веществ													
	Основы получения штаммов растительных клеток													
Б.1.ДВ.11	<b>Дисциплины по выбору (11)</b>	3	108											3
	Инженерная энзимология													
	Биотехнология растительных клеточных культур													
Б.1.ДВ.12	<b>Прикладная физическая культура</b>		<b>328</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>	<b>15</b>	<b>324</b>											
1	Учебная практика	3	108						+					3.
2	Производственная практика	6	216							+				3.
	Преддипломная практика	6	216										+	3
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация, включая подготовку ВКР</b>	<b>9</b>	<b>324</b>											
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>240</b>	<b>8640</b> (включая подготовку к экзаменам)											

Условные обозначения: Э – экзамен, З – зачет, КР – курсовая работа, КП – курсовой проект

### **Примечания:**

1) Настоящий учебный план составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего профессионального образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

2) Курсовые работы (проекты), текущая и промежуточная аттестации (зачеты и экзамены) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине (модулю) и выполняются в пределах трудоемкости, отводимой на ее изучение.

3) В соответствии с Типовым положением о вузе к видам учебной работы отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа).

**Аннотации дисциплин  
базовой и вариативной части учебного плана бакалавров по направлению  
подготовки 19.03.01 «Биотехнология»**

Блоки	Наименование дисциплины и её основные разделы	Трудоёмкость (час)
1	2	3
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>	
Б.1.1	<p><b>Иностранный язык</b></p> <p>Чтение и перевод литературы по специальности, участие в диалоге (беседе) на бытовые темы, подготовка и обсуждение доклада по изученному материалу. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности; грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы, основные особенности научного стиля, культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.</p>	216
Б.1.2	<p><b>История России</b></p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания; методы и источники исторического знания; методология исторической науки; история России как часть мировой истории. История Древней Руси. Московская Русь: Россия и средневековые государства Европы и Азии, специфика формирования единого Российского государства. Россия в период абсолютизма: реформы Петра I; век Екатерины; предпосылки и особенности российского абсолютизма; дискуссии и о генезисе самодержавия; основные этапы экономического развития России. Россия в XX веке: роль XX столетия в мировой истории; Россия в начале XX века (реформы, мировая война, общенациональный кризис, формирование политических партий); революция 1917 года; гражданская война и интервенция; российская эмиграция; социально-экономическое развитие страны в 20-30-е годы (НЭП, коллективизация, индустриализация); режим личной власти Сталина и сопротивление сталинизму; СССР накануне и в начале второй мировой войны. Великая Отечественная война. Советский Союз в послевоенные годы; холодная война и экономические реформы. Застойные явления 70-80-х годов; кризис 1985-1991 годов; политика перестройки. Россия в начале XXI века. Проблемы, связанные с укреплением вертикали власти в стране. Федеральный центр и субъекты федерации.</p>	144
Б.1.3	<p><b>Философия</b></p> <p>Философия, ее предмет и место в культуре. Учение о бытии (онтология). Учение о развитии. Природа человека и смысл его существования. Проблема сознания. Познание как философская проблема. Сознание и познание. Структура познавательного</p>	144

	<p>процесса. Роль биотехнологического знания в медицине. Наука как специфическая форма познания: общие закономерности, критерии и генезис. Научное и вненаучное знание. Роль научно-теоретических методов в естественных науках. Общенаучные проблемы и их динамика в ходе исторического процесса познания. Социально-этические проблемы биотехнологии. Общество как система. Основные законы социума и сознательная деятельность людей. Связь естественных наук с глобальными проблемами современности и перспективами будущего.</p>	
Б.1.4	<p><b>Экономика</b> Предмет и метод экономики; экономические системы общества; спрос и предложение; рыночное равновесие; эластичность спроса и предложения; теория потребительского поведения; поведение фирмы на рынке; рынок факторов производства; внешние эффекты и затраты; общественные блага; теория общественного выбора; национальная экономика; система национальных счетов; макроэкономическая нестабильность; совокупный спрос и совокупное предложение; потребление и инвестиции; мультипликатор; деньги и банковская система; денежно-кредитная политика; бюджетно-налоговая политика; государственный бюджет; внешняя экономическая политика государства в условиях мирового хозяйства.</p>	108
Б.1.5	<p><b>Экология</b> Основы общей экологии; химия окружающей среды, управление окружающей средой, основные экологические законы, принципы нормирования ксенобиотиков. Методы, обеспечивающие выполнение экологических нормативов при работе фармацевтических предприятий.</p>	108
Б.1.6	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b> Правовое регулирование и организация службы безопасности на фармацевтических предприятиях биотехнологического профиля, анализ гигиенических факторов производственной среды (микроклимат, освещение, биологически активные вещества и продуценты, акустические колебания, организация вентиляции). Проблемы пожаровзрывобезопасности биотехнологических процессов и безопасности эксплуатации основного технологического, вспомогательного оборудования и электроустановок. Обеспечение безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций на аварийно опасных объектах.</p>	180
Б.1.7	<p><b>Математика</b> Алгебра: комплексные числа, определители, системы линейных уравнений и методы их решения, полиномы, разложение на линейные множители, векторная алгебра; геометрия: аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве; анализ: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы векторного анализа, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, уравнения математической физики.</p>	324
Б.1.8	<p><b>Основы теории вероятностей и математической статистики</b> Вероятность и статистика: элементы теории вероятностей, математические основы теории вероятностей, элементы</p>	144

	математической статистики, статистические методы обработки экспериментальных данных и построения математических моделей в областях биотехнологии и химии.	
Б.1.9	<b>Информатика</b> Подготовка студентов к самостоятельному решению инженерных задач при работе на персональных компьютерах с использованием информационных технологий, основы защиты, обработки и накопления информации, совершенствование навыков работы на персональных компьютерах, работа в текстовом редакторе Word, работа в редакторе химических формул ChemSketch, совершенствование навыков работы с электронными таблицами Excel, знакомство с базами данных и работой в СУБД Access, графическим редактором КОМПАС-ГРАФИК для выполнения машиностроительных чертежей, математическим редактором MathCAD.	144
Б.1.10	<b>Физика</b> Физические основы механики; электричество, электроизмерения; основы молекулярной физики; термодинамика, термодинамика открытых систем, закон Пригожина; основы теории переноса, диффузия, электродиффузия, диффузия через клеточные мембраны; колебания и волны, электромагнетизм; геометрическая и волновая оптика, рефрактометрия; квантовая природа излучения тел; спектры поглощения и излучения атомов и молекул; атомная физика, спектр водорода; радиоактивное излучение.	360
Б.1.11	<b>Общая и неорганическая химия</b> Предмет и задачи химии, строение атомов, природа химической связи, свойства простых веществ и различных классов неорганических соединений, основные методы эксперимента в общей и неорганической химии, основные законы стехиометрии, основы химической термодинамики, кинетика химических процессов, химическое равновесие, растворы электролитов и неэлектролитов, типы химических реакций неорганических соединений, химия простых веществ и неорганических соединений.	288
Б.1.12	<b>Органическая химия</b> Классификация, строение, изомерия и номенклатура органических соединений; классификация органических реакций; равновесия и скорости, механизмы, катализ органических реакций, свойства основных классов органических соединений (алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические соединения, галогенпроизводные углеводородов, спирты, фенолы, эфиры, тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры, нитросоединения, амины и азосоединения, альдегиды и кетоны, хиноны, карбоновые кислоты, гетероциклические соединения, элементоорганические соединения); основные методы синтеза органических соединений с учетом их значения в практике химико-фармацевтического производства, структура и	324

	пространственная организация белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов.	
Б.1.13	<p><b>Физическая химия</b></p> <p>Химическая термодинамика: основы расчета термодинамических параметров системы, тепловых эффектов реакций и фазовых переходов, констант химического равновесия. Основы теории растворов, коллигативные свойства растворов и их практическое применение. Принципиальные основы фазовых равновесий, построение и анализ различных диаграмм состояний. Основы трехкомпонентных равновесий и процессы экстракции. Растворы электролитов и ионные равновесия; кондуктометрия как метод физико-химического анализа. Равновесные и неравновесные электродные процессы, физико-химические основы потенциометрического анализа. Кинетика химических реакций; общие положения и закономерности гомогенного и гетерогенного катализа. Термодинамика открытых систем. Стационарное состояние. Теорема Пригожина.</p>	360
Б.1.14	<p><b>Коллоидная химия</b></p> <p>Физико-химические основы поверхностных явлений. Закономерности адсорбционных процессов на различных поверхностях раздела фаз, принцип подбора адсорбента, особенности адсорбции из растворов электролитов и неэлектролитов. Основы электрокинетических явлений, причина их возникновения и практическое значение и применение.</p> <p>Основы теории устойчивости дисперсных систем - методы их разрушения и стабилизации. Методы получения, очистки и свойства различных классов коллоидно-дисперсных и микрогетерогенных систем. Методы определения размеров частиц дисперсной фазы, дисперсности и удельной поверхности.</p> <p>Поверхностно активные вещества, их свойства и применение. Классификация ВМС, реология растворов ВМС. Сходство и различие в поведении растворов ВМС и коллоидно-дисперсных систем, особенности коллоидно-химического поведения растворов ВМС. Реология коллоидно-дисперсных систем. Свойства структурированных систем.</p>	108
Б.1.15	<p><b>Основы биотехнологии</b></p> <p>Современное состояние и перспективы развития биотехнологии в области создания лекарственных средств, типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов, животных и растительных клеток, схемы выделения, очистки и тестирования биологически активных веществ разных классов, технологические приемы и аппаратное оформление всех стадий технологии при получении лекарственных субстанций (культивирование, поддержание асептических условий, обеспечение тепло- и массообмена, выделение и очистка), переработка твердых отходов биотехнологических производств, очистка сточных вод и газообразных выбросов.</p>	108

Б.1.16	<p><b>Микробиология</b></p> <p>Систематика, классификация микроорганизмов, особенности морфологии основных групп бактерий, микроскопических грибов, простейших, вирусов; состав и строение микробных клеток, особенности культивирования и метаболизма микроорганизмов, типы питания и питательные среды, способы получения энергии, отношения микроорганизмов к кислороду; особенности роста и размножения микроорганизмов, их распространение в природе, роль в окружающей среде и жизни человека, участие в симбиотических и антагонистических взаимодействиях; действие физических и химических факторов на микроорганизмы; основы наследственности и изменчивости; роль микроорганизмов в возникновении инфекционных заболеваний, формировании иммунитета; основные принципы практического применения микроорганизмов, в том числе как продуцентов биологически активных веществ.</p>	324
Б.1.17	<p><b>Основы биохимии и молекулярной биологии 1,2</b></p> <p>Структурно-функциональные отношений, взаимосвязи и взаимопревращений веществ и энергии в живых организмах. Физико-химические основы структурной организации клеток, функций ее основных частей, основные положения энзимологии, теоретические основы работы с ферментами и их практическое использование, основы и методы иммобилизации ферментов и перспективы их применения, механизмы образования энергии и обмена веществ, молекулярные механизмы переноса генетической информации и биосинтез белков; основные положения целей и задач генетической инженерии, механизмы биоконверсии сырья, а также биохимические основы регуляции обмена веществ и практического применения некоторых методов биохимии в медицинской и фармацевтической промышленности.</p>	324
Б.1.18	<p><b>Инженерная графика</b></p> <p>Основы начертательной геометрии: методы построения изображения пространственных форм в прямоугольных и аксонометрических проекциях, взаимное пересечение геометрических форм, определение натуральных размеров отдельных геометрических фигур; техническое черчение: основные требования к оформлению чертежей, графических работ и технической документации; изображения - виды, разрезы, сечения, выносные элементы; проекционное черчение: выполнение эскизов и чертежей в ортогональных и аксонометрических проекциях; соединение деталей в сборочные единицы; выполнение сборочного чертежа и спецификации; разъемные и неразъемные соединения, допуски и посадки; резьбовые, фланцевые и сварные соединения.</p>	252
Б.1.19	<p><b>Прикладная механика</b></p> <p>Основы теоретической механики, сопротивление материалов, детали машин, элементы теории механизмов и машин,</p>	144



	теории взаимозаменяемости, основы расчета и проектирования типового технологического оборудования. Общие законы механики, работа и расчет типовых деталей и узлов технологического оборудования, методы расчета на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность деталей машин; порядок расчета типовых изделий и деталей технологического оборудования; методы оценки возможностей технологического оборудования и методы его проектирования, расчеты параметров.	
Б.1.20	<b>Процессы и аппараты биотехнологии</b> Основы теории и расчета процессов и аппаратов биотехнологии; гидростатика и гидродинамика; основные закономерности, уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков; перемещение жидкостей и газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: теория передачи теплоты, выпаривания, кристаллизация; массообменные процессы и аппараты: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция, сушка, адсорбция, ионный обмен); мембранные процессы биотехнологии.	144
Б.1.21	<b>Физическая культура</b> Дисциплина содержит теоретический, практический и контрольный разделы. В теоретическом разделе представлено 11 тем лекций с кратким их содержанием и объёмом часов. Практический раздел состоит из видов подготовки и их содержания. В контрольном 5 разделе представлены оценочные средства на основе рейтинговой системы, даны темы рефератов для освобождённых от практических занятий студентов. Раздел 6 содержит перечень основной и дополнительной литературы, а также методические материалы для самостоятельной работы студентов. Интерактивные формы обучения (раздел 8) представлены в виде выполнения заданий студентами по индивидуальному двигательному режиму, судейских практик и рекомендаций по избранному виду спорта. В разделе 9 представлены учебно-методические средства проведения занятий по физической культуре и спорту с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями В целом, рабочая программа по «Физической культуре» соответствует основным требованиям ФГОС ВПО, а также Положению о порядке разработки и утверждения рабочей программы учебной дисциплины.	72
Блок 1	<b>Вариативная часть</b>	
Б.1.В.1	<b>Правоведение</b> Введение в курс Правоведение; основы теории государства и права.; основы конституционного права Российской Федерации.; основы гражданского права; основы семейного права ; основы трудового права ; общие положения об административной и уголовной ответственности.	72

Б.1.В.2	<p><b>Общая биология</b> Биология как науке жизни, основные свойства и формы существования живого, вопросы биологии клетки, общие закономерности индивидуального развития: размножение организмов, изменчивость и передача наследственной информации, закономерности эволюции органического мира: происхождение жизни на земле, эволюция организмов, взаимоотношения человека и среды, принципы систематики живых существ.</p>	72
Б.1.В.3	<p><b>Аналитическая химия и физико-химические методы анализа</b> Равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, классические методы количественного анализа – титриметрия и гравиметрия. Кислотно-основное, комплексонометрическое, окислительно-восстановительное и осадительное титрования. Обзор физико-химических методов анализа: спектральных (УФ-видимая спектрофотометрия), электрохимических (потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия) и хроматографических (газовая и жидкостная хроматография). Практическое применение химических и физико-химических методов количественного анализа для определения соединений органической и неорганической природы, метрологическая оценка полученных результатов анализа.</p>	288
Б.1.В.4	<p><b>Прикладная механика 2</b> Основы теоретической механики, сопротивление материалов, деталей машин, элементы теории механизмов и машин, теории взаимозаменяемости, основы расчета и проектирования типового технологического оборудования. Общие законы механики, работа и расчет типовых деталей и узлов технологического оборудования, методы расчета на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность деталей машин; порядок расчета типовых изделий и деталей технологического оборудования; методы оценки возможностей технологического оборудования и методы его проектирования, расчеты параметров.</p>	144
Б.1.В.5	<p><b>Электротехника и электроника</b> Расчет цепей постоянного тока; расчет цепей переменного тока; метод комплексных чисел; понятие о магнитных цепях, трансформатор; трехфазные цепи; электродвигатели постоянного тока; электродвигатели переменного тока; выбор типа электропривода; выпрямительные устройства; электрические измерения; логические электронные схемы; электробезопасность.</p>	108
Б.1.В.6	<p><b>Системы управления биотехнологическими процессами</b> Метрологические характеристики приборов для контроля температуры, давления, расхода, уровней, физико-химических параметров, составов сред, влажности и др.; принципы их действия, вопросы автоматического регулирования, позволяющие осуществить выбор регулятора исполнительного механизма, а также типовые схемы</p>	108

	автоматизации, в т.ч. с использованием средств вычислительной техники.	
Б.1.В.7	<p><b>Процессы и аппараты биотехнологии</b></p> <p>Основы теории и расчета процессов и аппаратов биотехнологии; гидростатика и гидродинамика; основные закономерности, уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков; перемещение жидкостей и газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: теория передачи теплоты, выпаривания, кристаллизация; массообменные процессы и аппараты: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция, сушка, адсорбция, ионный обмен); мембранные процессы биотехнологии.</p>	144
Б.1.В.8	<p><b>Химия биологически активных веществ</b></p> <p>Биологически активные соединения гетероциклического ряда, липиды: пав (поверхностно активные вещества): растительные жиры, жиры животного происхождения, воски, катионные пав, анионные пав, неионогенные и амфолитные пав. Биологически активные производные нафталина, циклоалканов и антрацена.</p> <p>Стероиды: холестан и его производные; холан и его производные; прегнан и его производные; гормоны; сердечные гликозиды; агликоны сердечных гликозидов; сапонины, сапогенины. Витамины: витамины группы А; витамины группы В; витамин С (нахождение в природе и биологическая роль); витамины группы D; витамины группы Е (токоферолы); витамины группы К; витамины группы Р. Антибиотики: тетрациклины; антибиотики ароматического ряда; стрептомицины; антибиотики гетероциклического ряда; Полисахариды.</p>	72
Б.1.В.9	<p><b>Основы экономики и управления биотехнологическим фармацевтическим предприятием</b></p> <p>Отрасль и отраслевая структура промышленности; структура, задачи, особенности, состояние и проблемы отечественной фармацевтической промышленности; производственная программа биотехнологического фармацевтического предприятия; производственная мощность фармацевтического предприятия; экономические ресурсы предприятия (основные и оборотные средства); износ, воспроизводство и амортизация основных средств; трудовые ресурсы предприятия; производительность труда; затраты предприятия и себестоимость продукции; классификация затрат на производство и реализацию продукции; смета затрат и калькуляция себестоимости; точка безубыточности и критический объем производства; прибыль и рентабельность; основы ценообразования на лекарственные средства; государственное регулирование цен; понятие, принципы и функции менеджмента; типы организационных структур управления предприятием; характеристика современного менеджера; стили управления; алгоритм принятия</p>	144

	<p>управленческих решений; история развития менеджмента в мире; научные школы и подходы к управлению; мотивация и мотивационный процесс; содержательные теории и процессуальные теории мотивации; формы стимулирования персонала; организация оплаты труда на предприятии; финансовые ресурсы предприятия; простые и сложные процентные ставки; аннуитеты; инфляция и способы ее измерения; инвестиции; методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов; принципы и условия рациональной организации производства; организационно-экономическая характеристика различных типов производства; производственный цикл и его продолжительность; методы составления оптимальных календарных планов производства; построение и расчет детерминированных и вероятностных сетевых моделей; ресурсно-временная оптимизация на сетевых графиках производства; методики выбора рационального технологического процесса и прогнозирования производственных показателей на фармацевтическом предприятии; методы управления персоналом, кадровая политика на предприятии; сущность и принципы маркетинга персонала; источники и пути покрытия потребности в персонале; процедура отбора, найма и приема персонала на предприятии.</p>	
Б.1.В.10	<p><b>Основы генетики и селекции микроорганизмов</b>          Филогенетическая систематика микроорганизмов, основанная на анализе их генома. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Понятия генотипа и фенотипа, особенности структуры генов эукариотической и прокариотической микробной клетки. Мутации и генетические рекомбинации. Спонтанные и индуцированные мутации у микроорганизмов. Характеристика модификаций у микроорганизмов. Внехромосомные факторы наследственности. Типы плазмид у бактерий. Механизмы генетических рекомбинаций у бактерий. Процессы трансформации, трансдукции, конъюгации у бактерий. Практическое значение мутагенеза, селекция микроорганизмов. Принципы селекции продуцентов антибиотиков, аминокислот, витаминов, полисахаридов, ферментов. Оценка действия мутагенов и спонтанной изменчивости микробных культур. Цели и методы поддерживающего отбора. Генетическая инженерия: генная, геномная, хромосомная. Использование геномной инженерии для получения микроорганизмов с новыми свойствами.</p>	72
Б.1.В.11	<p><b>Основы технологии готовых лекарственных средств</b>          Основы технологии готовых лекарственных средств (ГЛС) на базе современных представлений о физико-химических, технологических и фармацевтических свойствах веществ, о технологических процессах и оборудовании в производстве ГЛС.</p>	72

	<p>Биофармация как теоретическая база технологии ГЛС, фармацевтические факторы, влияющие на биодоступность лекарственных средств.</p> <p>Нормативная документация международного, федерального и отраслевого уровня в сфере создания, производства и обращения лекарственных средств. Классификация лекарственных форм.</p> <p>Характеристика лекарственных форм. Инъекционные и инфузионные растворы, используемые растворители, технология растворов. Мягкие лекарственные формы: мази, суппозитории. Твердые лекарственные формы: таблетки, гранулы, драже, желатиновые капсулы; технология таблетирования и покрытия таблеток оболочками. Препараты из растительного сырья (фитопрепараты); упаковка ГЛС, упаковочные материалы и оборудование.</p>	
Б.1.В.12	<p><b>Технология культивирования продуцентов БАВ</b></p> <p>Научные основы культивирования различных биообъектов (клетки микроорганизмов и животных), кинетика роста биообъектов и образование ими продуктов метаболизма, основные виды сырья, используемые в биотехнологии (подготовка, контроль), влияние состава питательных сред и условий культивирования на рост и образование целевого продукта, методы культивирования, направленный синтез первичных и вторичных метаболитов (спиртов, органических кислот, антибиотиков, витаминов, ферментов и др. БАВ), принципы регулирования, оптимизации и масштабирования процессов микробного синтеза.</p>	108
Б.1.В.13	<p><b>Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств</b></p> <p>Принципы принятия проектных решений, начиная со сбора исходной информации по проектируемому объекту до выполнения выпускной квалификационной работы, создание технологических и аппаратурных схем биотехнологических производств, выполнение расчетов материальных балансов, подбор специального технологического оборудования, рассматриваются вопросы, относящиеся к специфическим особенностям проектирования производств, основанных на методах биосинтеза, выделения и очистки субстанций БАВ с учетом требований основной нормативной документации по GMP.</p>	180
Б.1.В.14	<p><b>Введение в специальность</b></p> <p>Биотехнология: история, направления и биообъекты. Понятие биотехнологии, ее направления и биообъекты. Основные этапы развития биотехнологии. Базовые дисциплины для изучения биотехнологии. Производство биофармацевтических препаратов. Основные этапы создания биофармацевтических лекарственных средств. Биофармацевтические предприятия в России и в мире. Перспективные направления биотехнологии. Нанобиотехнология как наука на стыке био- и нанотехнологии. Генная инженерия как метод биотехнологии для получения современных биофармацевтических</p>	72

	<p>препаратов. Биоинформатика. Биотехнология "in silico". Экологические и этические аспекты биотехнологии. Понятие фарма-экология. Роль и задачи экологической биотехнологии. Экологические проблемы биотехнологических производств. Биоэтика. Социально-этические проблемы биотехнологии.</p>	
Б.1.В.15	<p><b>Организация производства по GMP</b>          Основополагающие принципы надлежащей производственной практики (GMP), реализация её требований в производстве лекарственных средств. Нормативные документы международного, федерального и отраслевого уровня в сфере создания, производства и обращения лекарств (GLP, GCP, GMP, GSP), требования GMP к персоналу, помещениям, оборудованию, документированию, производству и т.д., основные виды, формы и объекты аттестации. Восприятие GMP как системы принципов и мер, реализация которых на предприятии помогает свести к минимуму риск выпуска недоброкачественной продукции и обеспечивает её эффективность и безопасность. Особенности GMP в производстве биотехнологических субстанций и готовых лекарственных средств на их основе.</p>	108
Б.1.В.16	<p><b>Биоинженерия</b>          Теоретические и практические инженерные аспекты, связанные с культивированием биообъектов – продуцентов различных лекарственных веществ: создание и поддержание асептических условий проведения процесса ферментации, аппаратурное оформление процесса ферментации, термодинамические, диффузионные и гидродинамические условия в биореакторах, подготовки стерильного сжатого воздуха, пенообразование и пеногашение в процессе ферментации.</p>	216
Б.1.В.17	<p><b>Основы промышленной асептики</b>          Среды естественного и временного обитания микроорганизмов; закономерности проникновения микробов-контаминантов в сферу производства; персонал как источник микробной контаминации; микробиота различных видов сырья; значение воздуха производственных помещений, воды, вспомогательных веществ, упаковочных материалов в контаминации готовой продукции; производственные помещения, оборудование и посевной материал как источники микробной контаминации; понятие о биофакторах и вызываемых ими биоповреждениях; принципы и методы проведения микробиологического контроля стерильных и нестерильных лекарственных препаратов в соответствии с Государственной фармакопеей Российской Федерации XII издания; микробные пирогены; промышленная стерилизация, антисептика и дезинфекция в борьбе с микробами-контаминантами; микробиологические аспекты в организации фармацевтического производства в соответствии с правилами GMP; принципы</p>	108

	микробиологического мониторинга на фармацевтическом производстве.	
Б.1.В.18	<p><b>Метрологическое обеспечение биотехнологических производств</b></p> <p>Задачи метрологического обеспечения производства лекарств и. организация и деятельность метрологической службы в системе инженерных служб предприятия. Основы теоретической и законодательной метрологии. Структура процесса измерения. Единство измерений. Погрешности измерений, их виды, источники и значение. Понятие о метрологическом анализе. Метрологические стандарты, правила и нормы. Аттестация и аккредитация лабораторий. Прикладная метрология. Точность прямых и косвенных измерений. Пути и рациональные пределы повышения точности измерений. Применение эталонов, исходных мер и стандартных образцов. обработка данных измерений. Аналитические измерения в производстве лекарств. технологические измерения в производстве лекарств. Методики выполнения измерений (МВИ). Метрологическая аттестация технологического и испытательного оборудования в соответствии с требованиями GMP. Применение метрологических правил для анализа и совершенствования технологических процессов. Метрологические требования к нормативной документации: проектам, стандартам; регламентам и инструкциям.</p>	72
Б.1.В.19	<p><b>Технология выделения и очистки БАВ</b></p> <p>Сущность технологических процессов выделения и очистки биологически активных веществ различной природы, изучение структуры, физико-химических и биологических свойств антибиотиков, ферментов, витаминов и др. БАВ, основные пути их модификации с целью получения лекарственных средств нового поколения, структура и свойства современных сорбционных материалов, основные физико-химические закономерности, позволяющие подобрать эффективные методы выделения БАВ, основные технологические параметры, влияющие на процессы выделения и очистки, применение современных методов физико-химического контроля на всех технологических стадиях, аппаратурное оформление процессов выделения и очистки БАВ.</p>	252
Блок 1 Б.1.ДВ.	<b>Дисциплины по выбору</b>	
Б.1.ДВ.1	<p><b>Культурология</b></p> <p>Предмет культурологии. Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, история культуры, культурная антропология. Теория и история культуры как разделы культурологии. Культура и цивилизация. Духовная, социально-практическая и материальная культура. Культурные ценности и нормы. Диалектика отношений природы и культуры. Экологические проблемы культуры. Культурные институты. Понятие личности в культурологии.</p>	108

	<p>Типология культуры. Культурная традиция и культурная модернизация, традиционный и модернистский тип культуры. Культура и тенденции универсализации в мировом современном процессе. Миф как основа древних культур. Мировые религии и их роль в культуре. Научная картина мира. Модернистская культура и глобальные проблемы современности. Межкультурная коммуникация, культурная идентичность и тенденции культурной универсализации. Глобализация как культурная проблема. Место и роль России в современных мировых культурных процессах. Кризисные явления в современной культуре: их причины, формы проявления и перспективы разрешения.</p>	
	<p><b>Психология общения</b>  Дисциплина даёт представление об основах психологии общения и культуры делового взаимодействия; научить строить общение с потребителями лекарственных средств и других фармацевтических товаров; сформировать знания и умения психологически обоснованного общения.  Связь с другими дисциплинами: Изучение данной дисциплины базируется на изучении таких дисциплин, как «История Отечества», «Культура русской речи».  Изучаемые темы:  -предмет психологии общения. Понятие общения.  -общение как обмен информацией (коммуникация).  -общение как взаимодействие (интеракция).  -общение как восприятие (перцепция).  -невербальные способы общения.  -психология делового общения.  -техника и технологии общения.</p>	108
Б.1.ДВ.2	<p><b>Культура русской речи</b>  Точность словоупотребления, умение пользоваться словами в соответствии с их сложившимися в языке лексическими значениями. Нормы устной и письменной речи. Трудные случаи в системе норм орфографии и пунктуации. Функциональные стили речи: научный и официально-деловой стили. Культура русской речи в средствах массовой информации.</p>	108
	<p><b>Латинский язык</b>  Грамотное чтение и написание терминов на латинском языке; этимологический анализ терминов основные правила оформления микробиологической терминологии; используемой в рамках программы по биотехнологии.</p>	108
	<p><b>Социология</b>  Предмет социологии и его специфика. Социология как форма сознания. Социальные законы и уровни социологического знания. История социологии. Социальные институты: понятие и виды. Социальный контроль и отклоняющееся поведение. Социальное неравенство, социальная стратификация и социальная мобильность. Социальные взаимодействия и социальные отношения. Социальные группы и общности. Социология личности: личность как социальный тип и деятельный субъект; теории личности в</p>	108



	социологии; понятия социального статуса и социальной роли. Понятие и этапы социализации. Основные социологические теории личности. Социология конфликта. Социальный конфликт: определение, динамика, виды, способы разрешения. Управление конфликтом и конфликтное управление. Организация и проведение социологического исследования. Методы социологических	
Б.1.ДВ.3	<b>Применение линейной алгебры для решения технологических задач</b> Решение задач химико-технологического профиля с использованием методов линейной алгебры, нахождение обратных и транспонированных матриц, определителей матриц, решение систем линейных уравнений методом Гаусса и Крамера. Диагонализация матриц исследований.	72
	<b>Численные методы</b> Практические методы решения математических проблем, возникающих в процессе инженерной деятельности; методы расчетов на современных компьютерах с применением пакетов специальных прикладных программ, математические методы численного решения алгебраических уравнений и систем уравнений, как линейных, так и нелинейных, численное интегрирование дифференциальных уравнений различных порядков, решение краевых задач, способы обработки экспериментальных данных, методы приближенных вычислений, математическое моделирование химических уравнений, их решение с последующей оценкой результатов.	72
Б.1.ДВ.4	<b>Безразмерные параметры в химических технологиях</b> Использование безразмерных параметров в физике; решение основной задачи механики; свободные колебания; определение и использование характерных масштабов. Элементы гидродинамики; метод обезразмеривания уравнений, основы теории подобия; числа подобия; теоремы подобия; приведение уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду, моделирование; использование безразмерных параметров для расчета теплообмена; тепло- и массообмен во влажных телах; число подобия тепло- и массообмена; коэффициенты переноса теплоты и вещества. Использование безразмерных параметров и величин в биотехнологии.	108
	<b>Оптические методы в физической химии</b> Рефрактометрия. Закон преломления света. Поляризуемость веществ, ее составные части. Уравнения Клаузиуса-Моссотти и Максвелла. Удельная и молярная рефракции. Уравнение Лоренца-Лорентца. Идентификация веществ, определение их строения и определение концентрации растворов методом рефрактометрии. Фотоколориметрия и спектрофотометрия. Электронные спектры поглощения, их природа и характеристики. Закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Хромофоры, ауксохромы, гипсохромный и батохромный сдвиги, гиперхромный и гипохромный эффекты. Фотоколориметрическое изучение кинетики	108

	химических реакций. Определение мутности растворов. Турбидиметрия и нефелометрия. Поляриметрия. Оптическая активность. Циркулярно- и плоскополяризованный свет, поляроиды. Углы оптического вращения, удельного и молярного оптического вращения. Закон Био. Примеры оптически активных веществ (соединения с асимметрическим атомом углерода, кумулены, спираны, бифенилы). Изучение кинетики реакций оптически активных веществ методом поляриметрии. Изучение строения веществ методом поляриметрии. Дисперсия оптического вращения, эффекты Коттона, причины их возникновения. Круговой дихроизм. Спектры КД.	
Б.1.ДВ.5	<b>Введение в фармакологию</b> Общая фармакология. Холинотропные средства. Адренотропные средства. Средства, угнетающие ЦНС. Средства, влияющие на сердечно-сосудистую систему. Гормональные и антигормональные средства. Средства, влияющие на пищеварение. Химиотерапевтические средства. Общие закономерности действия лекарств на организм человека, основы фармакокинетики и фармакодинамики современных лекарственных препаратов.	72
	<b>Биологические системы, как основа промышленных технологий</b> Свойства и признаки живой материи, биологические системы, как объекты биотехнологии. Строение и функции клеточных структур, используемых в биотехнологии. Связь биотехнологических процессов с особенностями метаболизма клеток. Особенности строения и размножения клеток <i>in vitro</i> . Принцип культивирования и промышленное использование микроорганизмов. Клеточный цикл и способы его регуляции в биологических объектах при производстве биологически активных веществ. Эмбриогенез, органогенез и регенерация растений. Генетика. Селекция. Клеточные технологии, как основа для создания трансгенных организмов. Перспективы использования биологических систем в целях охраны окружающей среды.	72
Б.1.ДВ.6	<b>Оборудование для проведения механических процессов в фармацевтических производствах</b> Основные типы оборудования для проведения механических процессов – диспергаторами, гомогенизаторами, классификаторами, транспортировочным оборудованием и т.д.о, основы выбора и оценки оборудования, методы расчета основных конструктивных и технологических параметров оборудования фармацевтического производства.	108
	<b>Сложные случаи нагружения</b> Дисциплина рассматривает сложные случаи сопротивления. Рассматриваются случаи косоугольного изгиба, совместного действия изгиба и растяжения или сжатия-изгиба под действием продольных и поперечных сил и внецентренного растяжения или сжатия, совместного действия изгиба и кручения, совместного действия изгиба, кручения и	108

	растяжения или сжатия, а также общий случай сложного сопротивления.	
	<b>Цифровые устройства измерения, контроля и управления</b> Логические электронные схемы; реализация логических электронных схем; триггер; интегральные микросхемы; большие интегральные микросхемы; применение цифровых устройств контроля и управления в технологических схемах аппаратов химической технологии.	108
Б.1.ДВ.7	<b>Основы микологии</b> История микологии, экология грибов, морфологические и биологические особенности микромицетов различных классов; особенности развития и размножения; значение грибов как биодеструкторов природных и промышленных объектов, контаминантов лекарственных средств, сырья и вспомогательных материалов; фитопатогенные микромицеты, их участие в порче растительного лекарственного сырья; патогенные, условно патогенные и токсигенные микроскопические грибы, представляющие опасность для человека; практическое применение грибов, в том числе в различных биотехнологических производствах.	72
	<b>Моделирование биотехнологических процессов</b> Определение оптимальных параметров ведения процесса и управление действующими производствами. Использование компьютерной технологии в науке и образовании осуществляется на всех этапах изучения курса в режиме дистанционного обучения с использованием систем удаленного доступа и INTERNET технологий, изучаются вероятностные модели для описания ХТС, основные методы оптимизации биотехнологических процессов, методы решения оптимизационных задач методы исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов, основные приемы обработки экспериментальных данных, постановка и решение задач оптимизации, программирование.	72
Б.1.ДВ.8	<b>Применение капиллярного электрофореза и хроматографических методов анализа в биотехнологии</b> Высокоэффективная (капиллярная) газовая хроматография. Альтернативные пути качественного газохроматографического анализа: селективное детектирование, гибридные методы. Методы количественного хроматографического анализа и обработка результатов анализа. Применение ГХ для анализа БАВ и биологических сред. Современное приборное обеспечение газохроматографического анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). ВЭЖХ в анализе лекарственных препаратов и биологически активных соединений. Приборы для ВЭЖХ. Подготовка образцов и жидкой фазы для проведения хроматографического опыта. Количественное определение БАВ в многокомпонентных образцах. Примеры использования ВЭЖХ для анализа БАВ. Высокоэффективная тонкослойная хроматография (ТСХ). Денситометрия как метод количественного анализа в ТСХ.,	72

	<p>сущность, возможности, погрешности определения. Ионная хроматография (ИХ). Аффинная хроматография. Капиллярный электрофорез. Физическо-химические основы метода и принцип разделения. Основные варианты капиллярного электрофореза. Аппаратура для капиллярного электрофореза. Качественный и количественный анализ. Использование капиллярного электрофореза для анализа аминокислот, белков, неорганических катионов и анионов в биологических жидкостях.</p>	
	<p><b>Вирусы в биотехнологии и медицине</b>          Природа и происхождение вирусов. Особенности структуры и свойства вирусов, используемые для классификации. ДНК- и РНК-содержащие вирусы, стратегия генома, особенности репродукции, значение в патологии человека. Фитопатогенные вирусы и вириды. Бактериофаги, их химический состав, строение, взаимодействие с бактериальной клеткой. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Бактериофаги как контаминанты биотехнологических производств. Области использования бактериофагов в медицине и биотехнологии. Применение ДНК и РНК-содержащих вирусов для получения иммунобиологических препаратов, генетическая инженерия вирусов.</p>	72
Б.1.ДВ.9	<p><b>Бизнес планирование и маркетинг на биотехнологическом фармацевтическом предприятии</b>          Предпринимательская деятельность в сфере биотехнологии; организационно-правовые формы коммерческих организаций; общие вопросы бизнес-планирования; источники финансирования; оценка объема продаж, инвестиционных и текущих затрат; расчет потребности в оборотных средствах; финансовые прогнозы; план прибылей и убытков, баланс денежных средств; прогноз баланса проекта; оценка текущей финансовой устойчивости; оценка эффективности проекта; оценка рисков, связанных с реализацией проекта; защита результатов практикума; проблематика и перспективы развития биотехнологического производственного сектора в РФ; история формирования и актуальные вопросы функционирования системы дистрибьюции и аптечной торговли в РФ; функциональные задачи маркетинга; особенности маркетинга биотехнологической продукции; исследования рынка биотехнологической продукции; принципы сегментации конечных потребителей и врачей; стратегия позиционирования и разработка стратегического комплекса маркетинга биотехнологических продуктов; государственное регулирование и саморегулирование рекламы и продвижения биотехнологической продукции на российском фармацевтическом рынке; управление маркетингом в биотехнологических компаниях.</p>	108
	<p><b>Наноматериалы в биотехнологии</b>          Научные и практические проблемы взаимодействия активных фармацевтических субстанций (АФС) с современными наноматериалами, основные понятия и</p>	108

	термины нанотехнологии, классификация и методы получения наносистем и наноструктур, свойства наноматериалов, используемых в наносистемах, основы теории о наносистемах, описывающих способы взаимодействия нанообъектов с наноносителями, возможные пути модификации с учетом последующей стандартизации АФС в качестве лекарственного средства.	
Б.1.ДВ.10	<b>Технология рекомбинантных белков и полипептидов</b> Источники получения рекомбинантных белков и полипептидов из различных биообъектов, общие сведения об антимикробных пептидах, их роль в реакциях приобретенного иммунитета, биотехнология белковых лекарственных веществ, инсулин, источники получения, рекомбинантный инсулин человека, интерфероны, классификация, получение интерферонов на основе природных источников, вопросы иммунобиотехнологии (вакцины, сыворотки, моноклональные антитела), интерлейкин, гормон роста человека, микробиологический синтез интерлейкинов и гормонов роста.	108
	<b>Биотрансформация лекарственных веществ</b> Предмет, задачи, принципы и методы фармацевтической биохимии. Стандартизация и контроль лекарственных средств, определяемых биохимическими методами. Механизм всасывания лекарственных веществ, понятие о фармакинетике. Механизм всасывания и выведения ксенобиотиков из организма, фазы биотрансформации ксенобиотиков. Понятие о биоактивации и биоинактивации ксенобиотиков в организме. Типы реакций окисления ксенобиотиков. Биотрансформация природных субстратов. Реакции конъюгации и их значение в биотрансформации ксенобиотиков. Индивидуальная вариабельность биотрансформации лекарственных веществ.	108
	<b>Основы получения штаммов растительных клеток</b> Получение штаммов растительных клеток, основы методов введения растений в культуры тканей, пути регуляции процессов роста и биосинтеза изолированных растительных клеток, методы сохранения и поддерживающего культивирования штаммов, создание коллекции культур клеток и криобанка штаммов растительных тканей. Объектами исследования являются популяции растительных клеток, закономерности их строения и развития, управления ими, способы выделения клеточных линий и штаммов изолированных клеток лекарственных растений.	108
Б.1.ДВ.11	<b>Инженерная энзимология</b> Сферы использования ферментов в различных отраслях (особенно в медицине), источники и основные способы получения ферментных субстанций из микроорганизмов, органов животных и растений, основные физико-химические свойства ферментов, влияющие на технологию их выделения (рК, рI, стабильность, температура и др.), способы модификации ферментов с использованием различных носителей, современные методы контроля качества	108

	ферментных субстанций, аппаратное оформление технологических стадий.	
	<b>Биотехнология растительных клеточных культур</b> Особенности строения растительного сырья, теоретические основы методы культуры изолированных тканей растений, область его применения. Изучение и разработка условий выращивания клеточных культур, основных методов их культивирования, факторов влияющих на скорость роста и биосинтетические способности растительных тканей, основы создания ресурсосберегающих технологий оздоровления и микроразмножения растений. Объектами исследования являются популяции растительных клеток, закономерности их строения и развития, функционирования, количественное описание процессов роста и продуцирования БАВ.	108
Б.1.ДВ.12	<b>Прикладная физическая культура</b>	328
Блок 2	<b>Практики</b>	
	<b>Учебная практика</b>	108
	Производственная практика	216
	Преддипломная практика	216

Основная образовательная программа одобрена Ученым Советом СПХФА  
01 сентября 2015 г. протокол №1.

Первый проректор, проректор по учебной работе

 Е.Н. Кириллова

Декан  
факультета промышленной технологии лекарств

 А.Л. Марченко

Председатель методической комиссии  
факультета промышленной технологии лекарств

 Г.М. Алексеева