

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета пищевых
производств и биотехнологий,
доцент



А.В. Степовой

«17» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Проектирование биотехнологических производств

Направление подготовки

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Направленность подготовки

**«Инновационные технологии продуктов питания из растительного
сырья»»**

Уровень высшего образования

Магистратура

Форма обучения

очная

Краснодар

2023

Рабочая программа дисциплины «Проектирование биотехнологических производств» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02. «Продукты питания из растительного сырья» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.08.2020 г, регистрационный № 1040.

Автор:

к. с.-х. н., доцент



А.Н. Гнеуш

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 15.05.2023 г. № 34

Заведующий кафедрой,

доцент



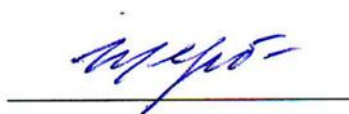
А. Н. Гнеуш

Рабочая одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств и биотехнологий от 17.05.2023, протокол № 7.

Председатель

методической комиссии

д-р. тех. наук., профессор

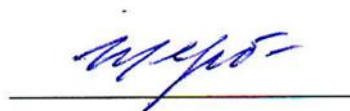


Е.В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы –

д-р. тех. наук., профессор



- Е.В. Щербакова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектирование биотехнологических производств» является формирование у магистров комплекса знаний об организационных, научных и методических основах технологического проектирования, в том числе с использованием автоматизированного проектирования цехов малой и средней мощности по переработке сельскохозяйственной продукции.

Задачи:

- Изучение основ проектирования технологических линий биотехнологических предприятий;
- Освоение методов расчета основных параметров (производительных и др.), обеспечивающих получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития биотехнологической отрасли;
- Ознакомление с технологией производства биотехнологической пищевой продукции;
- Выбор оборудования и проектирование технологических предприятий биотехнологической направленности.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-4 Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения

ИД-1 ОПК-4 Осуществляет создание математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

ИД-2 ОПК-4 Использует стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых организаций и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов

ИД-3 ОПК-4 Разрабатывает математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства.

ПКС-4 Способен исследовать, оптимизировать и корректировать рецептурно-компонентные и технологические решения и улучшать качество готовых пищевых изделий

ИД-1 ПКС-4 - Проводит исследования, оптимизацию и корректировку рецептурно-компонентных решений технологии производства продуктов питания из растительного сырья

ИД-2 ПКС-4 - Проводит исследования, оптимизацию и корректировку технологических решений производства продуктов питания из растительного сырья для улучшения качества готовых пищевых изделий

Профессиональный стандарт 22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2019 № 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01.06.2020, регистрационный № 58531)

ОТФ Е/01.7 Стратегическое управление развитием производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

ТФ Е/01.7 Разработка новых технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Трудовые действия:

Проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов питания на основе растительного сырья

Исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции, для придания пищевым продуктам определенных свойств, сохранения их качества и выработки готовых изделий с заданным функциональным составом и свойствами

Стратегическое планирование развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в организации в соответствии с государственной политикой Российской Федерации в области здорового питания населения на основе проведенных научных исследований

Создание математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Разработка новых технологических решений, технологий, видов оборудования, средств автоматизации и механизации производства и новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях обеспечения конкурентоспособности производства в соответствии со стратегическим планом развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Разработка проектных предложений, бизнес-планов и технико-экономических обоснований реализации проектов нового строительства, реконструкции или модернизации производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства продуктов из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Разработка новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, позволяющих создавать современные информационно-измерительные комплексы для проведения контроля качества продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях

Проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и продукции с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы и патентных документов по результатам разработки новых технологических решений, технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья

3 Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

«Проектирование биотехнологических производств» является дисциплиной по выбору ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» направленности подготовки «Инновационные технологии продуктов питания из растительного сырья».

4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единицы)

| Виды учебной работы | Объем, часов | |
|---------------------------------------|--------------|--|
| | Очная | |
| Контактная работа | 109 | |
| в том числе: | | |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 104 | |
| — лекции | 44 | |
| — (практические) лабораторные | 60 | |
| — внеаудиторная | 5 | |
| — экзамен | 3 | |
| — защита курсовых работ (проектов) | 5 | |
| Самостоятельная работа | 71 | |
| в том числе: | | |
| — курсовая работа (проект) | 17 | |
| — прочие виды самостоятельной работы | 54 | |
| Итого по дисциплине | 180 | |

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен, выполняют курсовой проект.

Дисциплина изучается на 2_курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | |
|-------|---|-------------------------|---------|--|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1 | Общая характеристика предприятий. Основные типы биотехнологических предприятий. Основные предприятия биотех- | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 4 | | 8 | 6 |

| № п/п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | |
|-------|--|-------------------------|---------|--|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| | нологической промышленности. | | | | | | |
| 2 | Технико-экономическое обеспечение обоснования строительства биотехнологического предприятия. Схема технологических связей биотехнологических производств с указанием выпускаемой продукции. Основные требования, предъявляемые к выбору площадки под строительство биотехнологического предприятия. Задание на проектирование. Стадии и этапы проектирования | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 8 | | 8 | 6 |
| 3 | Характеристика генерального плана биотехнологического предприятия. Основные требования к генеральным планам. Транспортные магистрали. Технико-экономические показатели. | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 4 | | 8 | 6 |
| 4 | Характеристика вспомогательных зданий и помещений биотехно- | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 4 | | 8 | 6 |

| № п/ п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | |
|--------------|---|----------------------------|---------|--|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | | | | Лек- ции | Практи- ческие занятия | Лаборатор- ные занятия | Самостоя- тельная работа |
| | логического предприятия. Классификация зданий и сооружений.Административные и бытовые здания | | | | | | |
| 5 | Классификация строительных материалов, используемых на предприятиях биотехнологической промышленности. Природные каменные и лесные материалы. Вяжущие материалы и строительные растворы. Бетон и железобетон. Кровельные и гидроизоляционные материалы. Теплоизоляционные и акустические материалы. Материалы на основе полимеров. Лакокрасочные материалы | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 8 | 8 | 7 | |
| 6 | Проектирование генерального плана. Размещение промышленных предприятий.. Разработка проектной документации. Общая пояснительная записка. | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 4 | 8 | 8 | |

| № п/п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | |
|-------|--|-------------------------|---------|--|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 7 | Компоновка основного производства. Компоновка оборудования производства. Варианты компоновки оборудования. | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 4 | | 8 | 7 |
| 8 | Характеристика систем отопления, вентиляции, кондиционирования, система водоподдачи и отведения биотехнологического предприятия. Отопление производственных зданий. Системы вентиляции. Кондиционирование воздуха. Канализация. Водоснабжение | ОПК-4 ПК-4 | 3 | 8 | | 4 | 8 |
| | Курсовая работа (проект) | | 3 | | | | 17 |
| Итого | | | | 44 | - | 60 | 71 |

В том числе в виде практической подготовки 4 часа практических

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Проектирование биотехнологических предприятий» для магистров, обучающихся по направлению 19.04.02. Продукты питания из растительного сырья / А. И. Петенко. – Краснодар: КубГАУ, 2016 – 54 с.

2. Проектирование биотехнологических предприятий: метод. рекомендации к курсовому проектированию для магистров по направлению подготовки 19.04.02. Продукты питания из растительного сырья / А. И. Петенко, С. А. Волкова, Ю. А. Лысенко. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2016. – 82 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Алексеев, Г.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: краткий курс и лабораторные работы/ Алексеев Г.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 73 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16902>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Васюкова А.Т. Проектирование предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: практикум/ Васюкова А.Т.— Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4479>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М.– Электрон. текстовые данные.– Саратов: Вузовское образование, 2014.– 415 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебник/ Остриков А.Н., Абрамов О.В., Логинов А.В.— Электрон. текстовые данные. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15944>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Петенко, А.И. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения : учеб. пособие : [учеб.-справ.]. Т. 1 / А.И. Петенко , А.Г. Кощаев; Куб. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2007. – 489 с., табл. – ISBN 978-5-94672-260-5
6. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий молочной промышленности / Н.В. Тимошенко [и др.]. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 416.
7. Технологические машины и оборудование биотехнологий [Электронный ресурс]: учебник/ Г.В. Алексеев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 608 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/41341>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Технология консервирования растительного сырья: учебник / Э.С. Гореньков, А.Н. Горенькова, О.И. Кутина [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2014. – 320 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра) | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|--|---|
|--|---|

| |
|---|
| ОПК -4 Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции раз- |
|---|

| | |
|--|---|
| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра) | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|--|---|

личного назначения

| | |
|--|---|
| 2 | Совершенствование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья |
| 1 | Проектирование технологических предприятий |
| 1 | Проектирование биотехнологических производств |
| 4 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-4 Способен исследовать, оптимизировать и корректировать рецептурно-компонентные и технологические решения и улучшать качество готовых пищевых изделий | |
| 1 | Проектирование технологических предприятий |
| 1 | Проектирование биотехнологических производств |
| 3 | Формирование цвета, вкуса и аромата пищевых продуктов |
| 3 | Инженерная энзимология |
| 2 | Технологическая практика |
| 4 | Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа |
| 1,2,4 | Научно-исследовательская работа |
| 4 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---|---------------------|-------------------|--------|---------|--------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| ОПК -4 Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения | | | | | |
| ИД-1 ОПК-4 Осуществляет создание математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все | Устный или письменный опрос, сдача тестов, подготовка рефератов, творческих заданий Курсовой проект, вы- |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|---|--|--|---|------------------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| <p>и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях ИД-2 опк-4</p> <p>Использует стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых организаций и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов</p> <p>ИД-3 опк-4</p> <p>Разрабатывает математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства.</p> | <p>основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p> | <p>задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p> | <p>основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p> | <p>основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p> | <p>полнение и защита</p> |
| ПК-4 Способен исследовать, оптимизировать и корректировать рецептурно-компонентные и технологические решения и улучшать качество готовых пищевых изделий | | | | | |
| <p>ПК 4.1- Проводит</p> | <p>Уровень знаний ниже минималь-</p> | <p>Минимально допустимый уровень</p> | <p>Уровень знаний в объеме,</p> | <p>Уровень знаний в объеме,</p> | <p>Устный или письменный</p> |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|--|---|--|---|--|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| <p>исследования, оптимизацию и корректировку рецептурно-компонентных решений технологии производства продуктов питания из растительного сырья</p> <p>ПК 4.2- Проводит исследования, оптимизацию и корректировку технологических решений производства продуктов питания из растительного сырья для улучшения качества готовых пищевых изделий</p> | <p>ных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</p> | <p>знаний, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.</p> <p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p> | <p>соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p> | <p>соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</p> | <p>опрос, сдача тестов, подготовка рефератов, творческих заданий</p> <p>Курсовой проект, выполнение и защита</p> |

7.3 Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков

Защита практической работы

Практическая работа проводится с целью:

- экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;

– формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;

– формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практических работ направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами практических работ используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита практической работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

Вопросы к тестированию

Как называется процесс разделения неоднородных систем и осаждение взвешенных в жидкости микроорганизмов или других частиц над воздействием центробежных сил:

*Центрифугирование

Фильтрация

Пастеризация

Флотация

Какой безразмерный фактор является основной характеристикой центрифуг:

*Фактор разделения

Фактор просеивания

Фактор осаждения

Фактор дробления

Фактор разделения является основной характеристикой чего:

*Центрифуг

Дробилок

Ферментеров
Грануляторов

По принципу разделения центрифуги делятся на:

*Фильтрующие

Нормальные

Сверхцентрифуги

Суперцентрифуги

Как называют центрифуги, имеющие фактор разделения меньше 3500:

*Нормальные

Сверхцентрифуги

Осадительные

Комбинированные

Нормальные центрифуги имеют фактор разделения меньше:

*3500

4500

5500

6500

Сверхцентрифуги имеют фактор разделения больше:

*3500

3000

2500

2000

Как называют центрифуги, имеющие фактор разделения больше 3500:

*Сверхцентрифуги

Нормальные

Фильтрующие

Комбинированные

Фильтрующие центрифуги, используются для:

*Глубокого обезвоживания и высокой степени промывки осадка

Разделения как для хорошо, так и для плохо фильтрующихся суспензий

Средне- и малоконцентрированных суспензий при умеренных требованиях к чистоте фильтрата и влажности осадка

Выделения высокодисперсной твёрдой фазы из малоконцентрированных суспензий

Центрифуги, используемые для глубокого обезвоживания и высокой степени промывки осадка:

*Фильтрующие

Осадительные

Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование биотехнологических производств» предназначен для закрепления и углубления теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины.

Примерные темы курсовых проектов:

1. Проект цеха по производству пивных дрожжей мощностью 500 кг/сут
2. Проект цеха по производству кормовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* мощностью 500 кг/сут
3. Проект цеха проращивания пшеницы в анолите производительностью 2,5 т/сут.
4. Проект цеха по производству витамина А в объёме 500 кг сут.
5. Проект цеха по производству глютаминовой кислоты в объёме 550 кг/сут
6. Проект цеха по производству вешенки объемом 500 кг/сут.
7. Проект цеха по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объемом 2 т/сут
8. Проект цеха по производству антибиотика для консервного производства в объёме 50 кг/сут.
9. Проект цеха по производству дрожжей для пивоварения в объёме 20 т в год.
10. Проект цеха по производству пшеничного солода в объеме 20 т в сутки
11. Проект цеха по производству фермента амилазы с помощью микромицета *Aspergillus niger* в объеме 80 кг/сут
12. Проект цеха по производству сухих хлебопекарных дрожжей в объёме 2,5 т/сут
13. Проект цеха по производству лиофилизированной формы винных дрожжей в объёме 700 кг в сутки.
14. Проект цеха по производству вешенки глубинным культивированием в объёме 2 т/сут.
15. Проект цеха по производству лимонной кислоты в объёме 200 кг/сут.
16. Проект цеха по производству хлореллы в объёме 550 кг/сут сухого продукта.
17. Проект цеха по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объёме 250 кг/сут.
18. Проект цеха по производству молочной кислоты мощностью 200 кг в год.
19. Проект цеха по производству сухой йогуртовой закваски в объёме 55 кг/сут
20. Проект цеха по производству хлебопекарных дрожжей в объёме 5 т в год

21. Проект цеха по производству закваски для кисломолочного продукта на основе штамма *Streptococcus salvarius thermophilus* 500 л/сутки

22. Проект цеха по производству одного из компонентов силосной закваски на основе *Lactobacillus sp.* Мощностью 80 л/сут

Преподавателем могут также быть предложены другие темы курсового проекта, а также рассмотрены варианты предложенные магистром.

Курсовой проект состоит из текстовой (расчетно-пояснительной записки) и графической (чертежи технологической схемы какого-либо биотехнологического производства пищевого продукта/компонента, плана цеха биотехнологического производства пищевых продуктов, общего вида и узлов аппарата) частей.

В курсовой проект могут быть включены элементы исследовательского характера. Содержание расчетно-пояснительной записки и графическое оформление должно соответствовать методическим указаниям.

Работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю не менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Студенты, не защитившие курсовые проекты, не допускаются до сдачи экзамена.

Защита курсового проекта представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 7–8 минут. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач проектирования, его актуальность, описание выполненного проекта, основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе курсового проектирования. По результатам проверки курсового проекта выставляется оценка.

Экзамен

Тематика вопросов, выносимых на экзамен по дисциплине «Проектирование биотехнологических производств»:

Вопросы к экзамену

1. Требования, предъявляемые к технологическим линиям
2. Основные технологические линии для переработки сельскохозяйственного сырья
3. Технологическая линия производства ферментных препаратов
4. Технологическая линия производства пробиотика
5. Технологическая линия производства синбиотика
6. Технологическая линия производства антибиотика
7. Технологическая линия производства вакцин
8. Технологическая линия производства иммуноглобулинов
9. Понятие производительности линии
10. Требования к технологическим линиям
11. Основные способы проектирования технологических линий
12. Проектирование технологических линий. Общие положения

13. Техничко-экономическое обоснование технологических линий
14. Этапы создания новых линий
15. Технологическое проектирование
16. Техническое проектирование
17. Техническое задание на линию
18. Эскизный проект
19. Технический проект
20. Методика технологического проектирования. Общие рекомендации.
21. Выбор и обоснование технологических схем производства
22. Принципы построения технологических схем
23. Выбор и расчет оборудования. Принцип подбора оборудования.
24. График работы машин и аппаратов
25. Проектирование технологической схемы в пространстве
26. Принципы составления компоновочных решений и планов основных производств
27. Расстановка оборудования на плане цеха
28. Архитектурно-строительные конструкции
29. Безопасности экологичность проекта
30. Основные требования, предъявляемые к выбору площадки под строительство
31. Генеральный план и транспорт
32. Классификация промышленных зданий
33. Классификация оборудования в зависимости от назначения
34. Классификация технологического оборудования
35. Классификация основного технологического оборудования
36. Классификации ферментеров по условиям проведения процесса культивирования
37. Понятия о поточном производстве. Типы поточных линий, их характеристика.
38. Порядок и последовательность составления схемы грузопотока, ее назначение.
39. Порядок построения графика цикла восстановления деталей.
40. Порядок разработки компоновочного плана предприятия, основные требования.
41. Порядок составления графика цикла ремонта машины, агрегата, узла.
42. Права и обязанности ОТК в повышении качества продукции.
43. Расчет организационных параметров: программы, партии деталей и периодичности запуска при восстановлении деталей.
44. Расчет производственной программы по ТО и ремонту парка машин предприятия
45. Расчет площадей вспомогательных подразделений.
46. Расчет трудоемкости ремонта машины, годового объема работ и распределение по видам.
47. Роль вспомогательных служб в обеспечении работы предприятия.

48. Роль и значение вспомогательных служб в обеспечении ритмичной работы предприятия.
49. Структура, классификация и принципы организации производственного процесса.
50. Сущность и содержание организации рабочего места.
51. Содержание технологической подготовки.
52. Сущность и содержание ТС в АПК.
53. Типы производств и формы организации производственного процесса, их сущность и содержание.
54. Типы предприятий технического сервиса и их основные функции.
55. Условия, влияющие на организацию рабочего места.
56. Факторы, влияющие на организацию труда на предприятии.
57. Формы распределения и кооперации труда в предприятии.
58. Расчет расхода воды.
59. Расчет потребности в сжатом воздухе.
60. Особенности проектирования станций технического обслуживания, центральных ремонтных мастерских.

Локальный нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся» – является главным методическим материалом, определяющим процедуры оценивания знаний, умений и навыков.

Критерии оценивания уровня защиты практической работы при устном опросе:

Оценка «отлично» ставится, если магистр: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если магистр дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студентмагистр обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если магистр обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценивания тестирования:

| Доля правильных ответов по результатам тестирования | Балльная оценка по тесту |
|---|--------------------------|
| 0; 50 % | неудовлетворительно |
| 50; 70 % | удовлетворительно |
| 70; 85 % | хорошо |
| 85; 100 % | отлично |

Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
Пункты с 1 по 6 дают до 50 % вклада в итоговую оценку магистра.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
Пункты 7, 8 дают до 35 % вклада в итоговую оценку магистра.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты 9, 10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку магистра.

Оценка «отлично» ставится магистру, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе раскрыта, раскрыта полностью, все выводы магистра подтвер-

ждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Оценка «хорошо» ставится магистру, который выполнил проект, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.

Оценка «удовлетворительно» ставится магистру, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками.

Оценка «неудовлетворительно» ставится магистру, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

Критерии оценки экзамена:

Оценка «отлично» выставляется магистру, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется магистру, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется магистру, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется магистру, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Алексеев, Г.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: краткий курс и лабораторные работы/ Алексеев Г.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 73 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16902>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Васюкова А.Т. Проектирование предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: практикум/ Васюкова А.Т.— Электрон. текстовые

данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4479>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Дашков, Л.П. Организация, технология и проектирование предприятий (в торговле): учебник для бакалавров/ Л.П.Дашков, В.К.Памбухчиянц, О.В.Памбухчиянц – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2015. – 456 с.

4. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебник/ Остриков А.Н., Абрамов О.В., Логинов А.В.— Электрон. текстовые данные. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15944>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Проектирование одноэтажного производственного здания и административно-бытового корпуса промышленного предприятия: учебное пособие/ В.М. Туснина [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 114 с.

6. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий молочной промышленности / Н.В. Тимошенко [и др.]. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 416.

7. Технологические машины и оборудование биотехнологий [Электронный ресурс]: учебник/ Г.В. Алексеев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 608 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/41341>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Тимошенко, Н.В. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий мясной промышленности. : учеб. пособие / Тимошенко Н.В., Кочерга А.В., Касьянов. Г.И. – СПб. : ГИОРД, 2011. – 505 с. – ISBN 978-5-98879-117-1

9. Федоренко, И.Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве : учеб. пособие / Федоренко И.Я., Садов В.В. – СПб. : Лань, 2012. – 296 с. – ISBN 978-5-8114-1305-8

Дополнительная литература:

1. Антипова Л.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР (теория и практика) учебное пособие/ Антипова Л.В., Ильина Н.М.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010.— 77 с.

2. Антипова, Л.В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов : учеб. пособие / Антипова Л.В., Толпыгина И.Н., Калачев А.А. – СПб. : ГИОРД, 2011. – 596 с. – ISBN 978-5-98879-134-8

3. Буянов О.Н. Тепло- и хладоснабжение предприятий пищевой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буянов О.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006.— 282 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14392>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Глущенко, Н.А. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства : учеб. пособие / Глущенко Н.А., Глущенко Л.Ф. – М. : КолосС, 2009. – 303 с. – ISBN 978-5-9532-0453-8

5. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2012.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15940>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Неменуцкая, Л.А. Ресурсосберегающие технологии переработки овощной продукции [Электронный ресурс]: научный аналитический обзор/ Неменуцкая Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Росинформгротех, 2007.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15767>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Павлинова, И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография/ Павлинова И.И., Алексеев Л.С., Неверова М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23741>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Решетняк, Е.П. Синтез систем автоматического управления в биотехнологии методом стандартных коэффициентов [Электронный ресурс]/ Решетняк Е.П., Рыбин М.Б., Лямина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2006.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8158>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Тимошенко, Н.В. Технология переработки и хранения продукции животноводства. Учебное пособие. / Н.В. Тимошенко – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 576 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– ЭБС

| № | Наименование ресурса | Тематика | Начало действия и срок действия договора | Наименование организации и номер договора |
|---|----------------------|---------------|--|---|
| 1 | Znanium.com | Универсальная | 17.01.21 16.07.21 | Договор 4943 ЭБС от 23.12.20 |

| | | | | |
|---|---------------------|---|---|---|
| | | | 17.07.21 16.01.22 | Договор 5291 ЭБС от 02.07.21 |
| 2 | Издательство «Лань» | Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов | 13.01.21 12.01.22 | Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20. |
| 3 | IPRbook | Универсальная | 12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020 12.11.2020 11.05.2021 12.05.2021 11.10.2021 | ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21 |
| | Юрайт | Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические, с/х | 08.10.2019 08.10.2020 , продлен на год до 08.10.2021 | От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления Раздел «Легендарные книги» |

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Проектирование биотехнологических предприятий» для магистров, обучающихся по направлению 19.04.02. Продукты питания из растительного сырья / А. И. Петенко. – Краснодар: КубГАУ, 2016 – 54 с.
2. Проектирование биотехнологических предприятий: метод. рекомендации к курсовому проектированию для магистров по направлению подготовки 19.04.02. Продукты питания из растительного сырья / А. И. Петенко, С. А. Волкова, Ю. А. Лысенко. □ Краснодар: Кубанский ГАУ, 2016. – 82 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;

- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Программное обеспечение

| № | Наименование | Краткое описание |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Система тестирования INDIGO | Тестирование |

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| Лекционные аудитории | | |
| № 010 зоо – Компьютерный класс | Площадь – 80 м2. 24 компьютера – рабочих станций; •1 компьютер – рабочая станция преподавателя (Ноутбук); •1 сервер домена; •1 экран для чтения мульт. лекций ScreenMedia; •1 ЖК – телевизор Samsung; •1 монохромный лазерный Принтер Epson модель AcuLaser 2600; •проектор для чтения мульт. Лекций Benq. | FineReader 11 сетевая лицензия AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012 1С 8.2 сетевая лицензия ArcGIS MS Office Standart 2010 MS Office Standart 2013 Statistica 6 ru Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows XP, 7 pro Dr. Web |
| Специальные помещения | | |
| № 02 зоо – учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов | Площадь – 40 м2. •1 компьютер •15 мобильных рабочих мест Сушильные шкафы (2), Инфракрасный анализатор Фотоэлектроколориметр (2 шт.), центрифуги (2), водяная баня (3 шт.), вытяжной шкаф, флюорат 02, магнитная мешалка (2), | |
| № 03 зоо – учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов | Площадь – 20 м2. Рабочие места – 15. Основное оборудование: •1 компьютер •15 мобильных рабочих мест студентов; •1 рабочее место преподавателя; •2 учебных стола •1 Ph-метр ЭВ-74 •Весы – ВТ-100 •Химреактивы для приготовления растворов и питательных сред •1 Водяная баня. •1 Центрифуга (до 14 тыс.об/мин) •1 Электрическая плитка •Лабораторная посуда | |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 1 холодильник • 2 встряхивателя KS 130 CONTROL (ИКА) с унив. платф. • генератор-частотомерт FG 506 • осциллограф С1-151 • 1 ЖК – телевизор Samsung; • Микроскоп люмен Микмед-2 • лаборатория биотестирования вод • Спектрофотометр Unicо 2800 с ПО • Флуориметр | |
| № 05 зоо – учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов | <p>Площадь – 20 м². Рабочие места – 15. Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 компьютер • 15 мобильных рабочих мест студентов; • 1 рабочее место преподавателя; • 2 учебных стола • 1 Ph-метр ЭВ-74 • 2 Весов – ВЛТК-500, ВТ-100 • Химреактивы для приготовления растворов и питательных сред • 1 Ламинар-бокс для работы с объектами в асептических условиях. • 1 Водяная баня. • Термометры. • 1 Центрифуга (до 14 тыс.об/мин) • 1 Электрическая плитка • Микробиологические петли. • Чашки Петри и др. стеклянная посуда. • Лотки для вермикультивирования • Спиртовки • Универсальный индикатор • 1 холодильник • 1 прибор для проведения электрофореза | |
| № 07 зоо – учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов | <p>Площадь – 20 м². Рабочие места – 15. Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 компьютер • 15 мобильных рабочих мест студентов; • 1 рабочее место преподавателя; • 1 ЖК – телевизор Samsung; • 1 сканер А4 Epson Perfection 1250; • 2 учебных стола • 1 Ph-метр ЭВ-74 • 2 Весов – ВЛТК-500, ВТ-100 • Химреактивы для приготовления растворов и питательных сред • 1 Ламинар-бокс для работы с объектами в асептических условиях. • 1 Водяная баня. • Термометры. • 1 Центрифуга (до 14 тыс.об/мин) • 1 Электрическая плитка | |

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 1 Иммерсионный микроскоп. • Микробиологические петли. • Чашки Петри и др. стеклянная посуда. • Лотки для вермикультивирования • Спиртовки • Универсальный индикатор • 2 холодильника • 1 сушильный шкаф | |
| № 051 зоо – учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов | <p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Дистиллятора • 3 Автоклава • 1 центрифуга • 2 Ферментационные установки • 2 холодильника • 1 Ламинар-бокс для работы с объектами в асептических условиях. • 1 сушильный шкаф • 2 Микроскопа | |
| Помещения для самостоятельной работы | | |
| № 02 зоо – учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов | <p>Площадь – 40 м².</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 компьютер • 15 мобильных рабочих мест <p>Сушильные шкафы (2), Инфракрасный анализатор Фотоэлектроколориметр (2 шт.), Установка для синтеза и анализа моющих средств центрифуги (2), водяная баня (3 шт.), вытяжной шкаф, флюорат 02, магнитная мешалка (2),</p> | |
| Помещения для хранения лабораторного оборудования | | |
| № 049 | <p>водяная баня Лабораторная посуда Электрическая плитка магнитная мешалка 1 Ph-метр ЭВ-74 Весы – ВТ-100 Раздаточный материал</p> | |

Приложение
к рабочей программе дисциплины Проектирование биотехнологических производств

Практическая подготовка по дисциплине «Проектирование биотехнологических производств»

Практические занятия:

| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Трудоемкость, час. | Используемые оборудование и программное обеспечение |
|---|--------------------|---|
| Выбор технологической схемы. Принципиальная технологическая схема. Состав исходных данных для разработки принципиальной технологической схемы. Порядок разработки и требования к технологической схеме. | 4 | Компас 16 Построение плана предприятия Выбор информации в сети Интернет |
| Итого | 4 | |