федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Тамбовский филиал

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции

сельскохозяйственных культур

|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНА  решением учебно-методического совета  университета  (протокол от 23 мая 2024 г. № 9) | УТВЕРЖДАЮ  Председатель учебно-методического  совета университета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.В. Соловьев  «23» мая 2024 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация

общественного питания

Направленность (профиль) - Технология и организация специальных видов

питания

Квалификация - бакалавр

Тамбов – 2024 г.**1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Пищевая биотехнология» является получение обучающимися представлений о ключевых проблемах и главных направлениях развития пищевой биотехнологии, передовых методиках, приборной и технологической базе; формирование представлений о технологиях производства основных видов пищевой биотехнологической продукции.

Основные задачи курса:

- знакомство с новейшими достижениями и перспективными направлениями научных исследований в биотехнологии на современном этапе развития;

- ознакомление с современным состоянием развития биотехнологической отрасли и востребованностью биотехнологической продукции на мировом рынке, с передовыми разработками в области аппаратурного обеспечения биотехнологических процессов по основным отраслям биотехнологии;

-освоение технологических аспектов получения основных видов биотехнологической продукции;

-знакомство с принципами оптимизации технологического процесса;

- знакомство с современными методиками исследований:

-знакомство с современной приборной базой биотехнологических производств.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания (утв. приказом Минтруда России от 15.06.2020. №329н).

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

Согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания дисциплина (модуль) «Пищевая биотехнология» относится к элективным дисциплинам (модулям) части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.05.01.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: «Физиология питания», «Неорганическая химия», «Микробиология»

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины, используются при прохождении производственной преддипломной практики и написании выпускной квалификационной работы.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),**

**соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной**

**программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6)

трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6:

Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Разработка методов продукции в процессе технического контроля и испытания готовой производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6)

трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/02.6:

Учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в целях обеспечения соответствия нормативам выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 способен использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания

ПК-7 способен проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые  результаты  обучения  (индикаторы  достижения  компетенции) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
| Низкий  (допороговый)  компетенция  не сформирована | Пороговый | Базовый | Продвинутый |
| УК-1  ИД-2УК-1 – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Не находит и критически не анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Фрагментарно находит и критически не точно анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Не в полном объеме находит и критически с определенными погрешностями анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | В полном объеме находит и критически верно анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи |
| ИД-3УК-1 – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Не рассматривает возможные варианты решения задачи с оценкой их достоинств и недостатков | Рассматривает единичные случаи возможных вариантов решения задачи, поверхностно оценивая их достоинства и недостатки | Рассматривает ограниченное число возможных вариантов решения задачи, адекватно оценивая их достоинства и недостатки | Рассматривает все возможные варианты решения задачи, правильно оценивая их достоинства и недостатки |
| ПК-1  ИД-1ПК-1 – Способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания | Не способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания | Удовлетворительно способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания | Хорошо способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания | Отлично способен организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания |
| ИД-2ПК-1 – Знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции | Не знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции | Удовлетворительно знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции | Хорошо знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции | Отлично знает методы измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции |
| ПК-7  ИД-1ПК-7 – Умеет проводить исследования по заданной методике | Не умеет проводить исследования по заданной методике | Удовлетворительно умеет проводить исследования по заданной методике | Хорошо умеет проводить исследования по заданной методике | Отлично умеет проводить исследования по заданной методике |
| ИД-2ПК-7 – Способен анализировать результаты экспериментов | Не способен анализировать результаты экспериментов | Удовлетворительно способен анализировать результаты экспериментов | Хорошо способен анализировать результаты экспериментов | Отлично способен анализировать результаты экспериментов |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать****:** основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности, технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и определения качества готовой продукции, основную научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по производству продуктов питания.

**Уметь:**проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии пищевых производств; 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 на достаточном уровне использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования продуцентов, а также их использования в разнообразных технологических процессах производства продуктов питания; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию; оптимизировать состав питательных сред; определять параметры культивирования продуцентов; оптимизировать условия культивирования; предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы; совершенствовать производства важнейших продуктов биотехнологии, в том числе, микробных метаболитов; оценивать технологическую эффективность производства; выбирать ферментационное оборудование.

**Владеть:** навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии пищевых производств; 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 на достаточном уровне, способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов, опытом микробиологических, биотехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.

**3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля)**

**и формируемых в них универсальных и профессиональных**

**компетенций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Темы, разделы дисциплины | Компетенции | | | Общее  количество  компетенций |
| УК-1 | ПК-1 | ПК-7 |
| Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса | + | + | + | 3 |
| Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии. | + | + | + | 3 |
| Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. | + | + | + | 3 |
| Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности | + | + | + | 3 |
| Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности | + | + | + | 3 |
| Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот | + | + | + | 3 |
| Получение пищевых веществ методами биотехнологии | + | + | + | 3 |
| Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов | + | + | + | 3 |
| Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях. | + | + | + | 3 |

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

**4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид занятий | Количество акад. часов | |
| по очной форме  обучения  7 семестр | по заочной форме обучения  5 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч. | 32 | 12 |
| Аудиторные занятия, из них | 32 | 12 |
| лекции | 16 | 4 |
| практические | 16 | 8 |
| Самостоятельная работа, в т.ч. | 40 | 56 |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 10 | 16 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 10 | 14 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 10 | 16 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 10 | 10 |
| Контроль | - | 4 |
| Вид итогового контроля | зачёт | зачёт |

**4.2 Лекции**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций  и их содержание | Объем в акад.часах | | Формируемые компетенции |
| очная  форма  обучения | заочная  форма  обучения |
| 1 | 1.1. Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса  Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи. Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов – важное направление пищевой биотехнологии. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 2 | 2.1.Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии.  Сырьевые ресурсы биотехнологии. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств. Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 3 | 3.1. Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов.  Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Микроорганизмы, использующиеся в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность, источники получения. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 4 | 4.1. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности.  Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности Современное состояние и перспективы развития технологии ферментных препаратов. Источники получения ферментов. Классификация и номенклатура ферментных препаратов. Единицы активности ферментных препаратов. Технология выделения ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 5 | 5.1. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности.  Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Пивоварение и виноделие. Биохимические основы процесса сбраживания. Сущность и основные стадии технологического процесса. Хлебопекарное производство. Принципиальная технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Применение дрожжевых культур в различных отраслях пищевой биотехнологии. | 2 |  | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 6 | 6.1. Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот.  Продукты окислительного брожения: лимонная кислота, уксусная кислота, глюконовая кислота; Молочнокислое брожение и биотехнология заквасок и бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов: гомоферментное брожение и гетероферментное брожение. Ассортимент и номенклатура препаратов молочнокислых микроорганизмов. Технология бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов. Требования, предъявляемые к культурам молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, при приготовлении заквасок. Технология приготовления и использования заквасок на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов в молочной промышленности | 2 |  | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 7 | 7.1. Получение пищевых веществ методами биотехнологии.  Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. Получение биологически активных добавок к пище и пищевых добавок методами биотехнологии. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса. | 2 |  | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 8 | 8.1. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов.  Общая схема выделения целевых продуктов ферментации. Способы фракционирования культуральной жидкости. Технологические особенности выделения продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов. Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов. | 2 |  | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
|  | ИТОГО: | 16 | 4 |  |

**4.3 Практические занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  раздела | Наименование занятия | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
| очная  форма  обучения | заочная  форма  обучения |
| 2, 3 | Получение чистых культур микроорганизмов. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 2, 9 | Анализ воды | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 2, 3 | Коллоквиум «Сырье и продуценты, используемые при получении пищевых продуктов биотехнологическим путем» | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 5 | Получение безалкогольного напитка при выращивании «чайного гриба» | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 6 | Микробиология сырого молока. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 7 | Определение аскорбиновой кислоты в сырье и пищевых продуктах | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 9 | Принципы микробиологического контроля на предприятиях пищевой промышленности. Микробиологическое исследование пищевых продуктов | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
| 1-9 | Итоговый коллоквиум. | 2 | 1 | УК-1,  ПК-1, ПК-7 |
|  | ИТОГО: | 16 | 8 |  |

**4.4 Лабораторные работы** – не предусмотрены

**4.5 Самостоятельная работа обучающихся**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № разделов | Тема | Вид самостоятельной работы | Объем в акад. часах | |
| очная  форма  обучения | заочная  форма  обучения |
| 1, 7 | Производство белка одноклеточных организмов. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 1 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 1 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 1 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 2, 4 | Строение белка, ферментативный гидролиз белка. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 1 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 1 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 1 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 3 | Микроорганизмы – продуценты белка. Характеристика, классификация. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 1 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 1 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 1 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 2, 4 | Полисахариды. Ферментативные превращения некрахмальных полисахаридов. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 1 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 1 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 1 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 5, 6 | Виды брожения. Основные и побочные продукты брожения: спирты, альдегиды, эфиры, органические кислоты | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 2 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 1 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 5 | Биотехнологические процессы в производстве хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 2 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 2 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 6 | Биотехнологические процессы в производстве кисломолочных продуктов. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 2 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 2 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 2, 7 | Пищевые источники витаминов. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 2 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 2 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 8 | Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 2 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 2 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| 9 | Санитарно-гигиенический контроль питьевой воды. | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 1 | 2 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам | 1 | 1 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 1 | 2 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 1 | 1 |
| ИТОГО: | | | 40 | 56 |

**4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися**

**заочной формы обучения**

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;

- формирование авторской позиции по основным теоретическими проблемным вопросам;

- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;

- связь предмета исследования с актуальными проблемами современной науки и практики;

- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

- научно-практическая актуальность работы.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося по дисциплине регуляция метаболизма клетки. Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

Перечень вопросов и требования к выполнению контрольной работы рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

**4.7 Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса**

Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи пищевой биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть промышленной микробиологии. Основы пищевой биотехнологии. Основные направления в современной пищевой биотехнологии. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов – важное направление пищевой биотехнологии. Глубокая переработка пищевого сырья, в том числе вторичных сырьевых источников на пищевые цели. Развитие производства функциональных продуктов питания.

**Раздел 2. Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии.**

Сырьевые ресурсы биотехнологии. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств. Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Сырье и состав питательных сред для культивирования микроорганизмов. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии.

**Раздел 3. Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов**.

Микроорганизмы – продуценты полезных для человека веществ. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Микроорганизмы, использующиеся в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность, источники получения. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.

**Раздел 4. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности.**

Строение и принцип действия ферментов. Ферментные препараты: получение, классификация и номенклатура. Источники получения ферментов особенности стабилизации, хранения. Единицы активности ферментных препаратов. Технология выделения ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения.

Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности Современное состояние и перспективы развития технологии ферментных препаратов.

**Раздел 5. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности.**

Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Пивоварение и виноделие. Биохимические основы процесса сбраживания. Сущность и основные стадии технологического процесса. Хлебопекарное производство. Принципиальная технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Применение дрожжевых культур в различных отраслях пищевой биотехнологии.

**Раздел 6. Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот.**

Продукты окислительного брожения: лимонная кислота, уксусная кислота, глюконовая кислота; Молочнокислое брожение и биотехнология заквасок и бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов: гомоферментное брожение и гетероферментное брожение. Ассортимент и номенклатура препаратов молочнокислых микроорганизмов. Технология бактериальных препаратов молочнокислых микроорганизмов. Требования, предъявляемые к культурам молочнокислых микроорганизмов и бифидобактерий, при приготовлении заквасок. Технология приготовления и использования заквасок на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов в молочной промышленности. Микробиологический контроль качества заквасок.

**Раздел 7. Получение пищевых веществ методами биотехнологии.**

Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии. Получение аминокислот и биологически активных добавок к пище методами биотехнологии. Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания.

**Раздел 8. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов.**

Общая схема выделения целевых продуктов ферментации. Способы фракционирования культуральной жидкости. Технологические особенности выделения продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов. Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов.

**Раздел 9. Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях.**

Биоповреждение материалов в пищевой промышленности. Микроорганизмы – агенты биоповреждений. Химические основы патогенности микроорганизмов. Очистка воды на предприятиях пищевой биотехнологии. Методы очистки воды. Очистка воздуха на предприятиях пищевой биотехнологии. Методы очистки воздуха. Биофильтры. Биореакторы.

**5. Образовательные технологии**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Образовательные технологии |
| Лекции | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия (семинары) | Деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады |
| Самостоятельная работа | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)  Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, коллоквиумам, выполнение индивидуальных заданий, написание реферата, подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю. |

**6. Фонд оценочных средств дисциплины**

**6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**«Пищевая биотехнология»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (темы)  дисциплины | Код  контролируемой  компетенции | Оценочное средство | |
| наименование | кол-во |
| 1 | Проблемы и перспективы развития пищевой биотехнологии. Цели и задачи курса | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 7  3  13  4 |
| 2 | Основные виды сырья и вспомогательных материалов для пищевой биотехнологии. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 6  5  11  6 |
| 3 | Промышленные штаммы микроорганизмов – продуцентов. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  контрольная работа № 1  тест  вопросы для зачета | 8  3  10  20  7 |
| 4 | Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 14  6  10  5 |
| 5 | Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 8  2  11  5 |
| 6 | Биотехнологические процессы получения пищевых органических кислот. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 7  2  10  5 |
| 7 | Получение пищевых веществ методами биотехнологии. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  контрольная работа №2  тест  вопросы для зачета | 12  11  16  15  5 |
| 8 | Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 5  2  12  4 |
| 9 | Современные проблемы биобезопасности при производстве пищевых продуктов на биотехнологических предприятиях. | УК-1,  ПК-1, ПК-7 | коллоквиум  реферат  тест  вопросы для зачета | 9  4  8  5 |

**6.2 Перечень вопросов для зачета**

1. Предмет «Пищевая биотехнология», его значение для специалистов в области технологии продуктов питания (УК-1, ПК-1, ПК-7)

2. Основные направления в пищевой биотехнологии. Этапы развития пищевой биотехнологии (УК-1, ПК-1, ПК-7)

3. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам продуцентам Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов (УК-1, ПК-1, ПК-7)

4. Стадии и кинетика роста микроорганизмов. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

5. Принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств (УК-1, ПК-1, ПК-7)

6. Способы культивирования микроорганизмов. Получение посевного материала. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

7. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

8. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности (УК-1, ПК-1, ПК-7)

9. Сырье для питательных сред. Перспективы использования отходов сахарной промышленности в составе питательных сред (УК-1, ПК-1, ПК-7)

10. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ). Принципы составления питательных сред. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

11. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред (УК-1, ПК-1, ПК-7)

12. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

13. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

14. Направленный синтез лимонной кислоты. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

15. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

16. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

17. Получение и использование аминокислот. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

18. Получение липидов с помощью микроорганизмов. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

19. Биотехнологические методы получения витаминов (УК-1, ПК-1, ПК-7)

20. Применение консервантов, их характеристика, нормативы и риски (УК-1, ПК-1, ПК-7)

21. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии (УК-1, ПК-1, ПК-7)

22. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

23. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности (УК-1, ПК-1, ПК-7)

24. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

25.Характеристика основных групп дрожжей, применяемых в пищевых производствах. Биохимические возможности дрожжевых клеток (УК-1, ПК-1, ПК-7)

26. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

27. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

28. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

29. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

30. Генетически модифицированные источники пищи. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

31. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок. (Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

32. Биотехнологические процессы в сыроделии. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

33. Молочнокислое брожение и биотехнология заквасок и молочнокислых микроорганизмов. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

34. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

35. Биотехнологические процессы в пивоварении. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

36. Биотехнологические процессы в виноделии. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

37. Получение спиртопродуктов. Ферменты, применяемые при производстве этанола (УК-1, ПК-1, ПК-7)

38. Технологическая схема производства этилового спирта из пищевого сырья. Побочные продукты брожения при производстве этанола (УК-1, ПК-1, ПК-7)

39. Биотехнологические процессы в хлебопечении. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

40. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

41. Консервированные овощи и другие продукты. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

42.Микромицеты в питании человека. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

43. Продукты гидролиза крахмала. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

44. Требования к санитарному состоянию сырья и пищевых производств (УК-1, ПК-1, ПК-7)

45. Биоповреждение материалов в пищевой промышленности. (УК-1, ПК-1, ПК-7)

46. Очистка воды и воздуха на предприятиях пищевой биотехнологии (УК-1, ПК-1, ПК-7).

**6.3. Шкала оценочных средств**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства  (кол-во баллов) |
| Продвинутый  (75-100 баллов)  «зачтено» | Показывает глубокие знания предмета. Знает: основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; новейшие достижения в области биотехнологии; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности, растениеводстве, животноводстве, медицине.  Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.  Умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов; растительных и животных клеток, оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.  Владеет навыками анализа современного состояния биотехнологического производства, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.  Владеет навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии; опытом микробиологических, биотехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, воздуха, помещений, материалов, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства. | Тестовые задания  (28-37 баллов);  реферат (5-7 баллов);  коллоквиум(2-3 балла)  контрольная работа  (2-3 балла)  вопросы к зачету  (38-50 баллов). |
| Базовый  (50-74 балла)  «зачтено» | Хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике. Знает: основные биотехнологические способы получения пищевых продуктов; достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности.  Умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. Умеет использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов, растительных и животных клеток, оценивать технологическую эффективность производства.  Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.  Владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии, аналитическими и биотехнологическими методами исследования, практическими методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции. | Тестовые задания  (20-28 баллов);  реферат (5-6 баллов);  коллоквиум (2-3 балла)  контрольная работа  (3-5 баллов)  вопросы к зачету  (20-32 балла) |
| Пороговый  (35-49 баллов)  «зачтено» | Знает ответ только на конкретный вопрос по основным биотехнологическим способам получения полезных для человека продуктов, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.  Не всегда умеет привести правильный пример. Не всегда самостоятельно может использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; оптимизации состава питательных сред и условий культивирования продуцентов; растительных и животных клеток, оценки технологической эффективности производства.  Слабо владеет терминологией и навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии, аналитическими и биотехнологическими методами исследования. | Тестовые задания  (14-19 баллов);  реферат (3-4 балла);  вопросы к зачету  (18-26 баллов). |
| Низкий  (допороговый) (компетенция  не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено» | Не знает значительной части программного материала по основным биотехнологическим способам получения полезных для человека продуктов; не знает новейшие достижения в области биотехнологии; допускает существенные ошибки в ответах.  Не умеет привести правильный пример. Не умеет проводить теоретические исследования, пользоваться справочной литературой в области биотехнологии; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования продуцентов, растительных и животных клеток, оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию.  Не владеет терминологией. Не владеет навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии, методами приготовления и стерилизации питательных сред, биотехнологическими, микробиологическими, аналитическими методами исследований, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, практическими методами очистки и стерилизации воздуха, помещений, материалов. | Тестовые задания  (0-13 баллов);  реферат (0-2 балла);  вопросы к зачету  (0-19 баллов). |

**7.** **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**7.1 Учебная литература**:

1. Рогов, И.А. Пищевая биотехнология. В 4 кн.: учебник. Кн. 1: Основы пищевой биотехнологии / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: КолосС, 2004. – 440 с.

2. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология: учеб.пособие. Кн. 2: Переработка растительного сырья / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова; под ред. И.М. Грачевой. – М.: КолосС, 2008. – 472 с.

3. Панфилов, В.А. Теоретические основы пищевых технологий. В 2 кн. Кн. 1 / отв. ред. – М.: КолосС, 2009. – 608 с.

4. УМКД по дисциплине «Пищевая биотехнология». Автор Муратова С.А. –Мичуринск, 2022.

5. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. – М.: Элевар, 2000. – 512с.

6. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практ. пособие / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. – М.; Ростов н/Д.: МарТ, 2004. – 384с.

7. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие / В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 295 с.: ил. – (Для высшей школы).

8Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 208 с.

9. Биотехнология: Учебник/ И.В.Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; под ред. Акад. РАСХН Е.С. Воронина.– СПб.: ГИОРД, 2008. – 704 с.

**7.2 Методические указания по освоению дисциплины**

В качестве методических рекомендаций (указаний) по освоению дисциплины используются Методические рекомендации по изучению дисциплины «Пищевая биотехнология», Методические рекомендации «Правила оформления рефератов», Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной и дистанционной форм обучения, Глоссарий по дисциплине «Пищевая биотехнология».

**7.3 Информационные и цифровые технологии**

**(программное обеспечение, современные профессиональные базы**

**данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

**7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

**7.3.2 Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

**7.3.3 Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - https://elibrary.ru/

3. Портал открытых данных Российской Федерации - https://data.gov.ru/

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - https://rosstat.gov.ru/opendata

5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru>/.

6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru>.

7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

**7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное**

**обеспечение, в том числе отечественного производства**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Разработчик ПО  (правообладатель) | Доступность  (лицензионное,  свободно  распространяемое) | Ссылка на  Единый реестр  российских  программ  для ЭВМ и БД  (при наличии) | Реквизиты  подтверждающего  документа  (при наличии) |
| 1 | Microsoft Windows,  Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015  № 65291651  срок действия:  бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского»  (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase\_id=415165 | Сублицензионный  договор  с ООО «Софтекс»  от 24.10.2023 № б/н,  срок действия:  с 22.11.2023  по 22.11.2024 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые  облачные  технологии»  (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase\_id=2698444 | Контракт  с ООО «Рубикон»  от 24.04.2019  № 0364100000819000012  срок действия:  бессрочно |
| 4 | Офисный пакет  «P7-Офис»  (десктопная версия) | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase\_id=4435041 | Контракт  с ООО «Софтекс»  от 24.10.2023  № 0364100000823000007  срок действия:  бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт  свободное  программное  обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase\_id=4435015 | Контракт  с ООО «Софтекс»  от 24.10.2023  № 0364100000823000007  срок действия:  бессрочно |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase\_id=2698186 | Лицензионный договор  с АО «Антиплагиат»  от 23.05.2024 № 8151,  срок действия:  с 23.05.2024  по 22.05.2025 |
| 7 | Acrobat Reader –  просмотр документов PDF, DjVU | [Adobe Systems](https://ru.wikipedia.org/wiki/Adobe_Systems) | Свободно  распространяемое | - | - |
| 8 | Foxit Reader –  просмотр документов PDF, DjVU | [Foxit Corporation](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Foxit_Corporation&action=edit&redlink=1) | Свободно  распространяемое | - | - |

**7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

2. www.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ».

3. www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс».

4. www.rg.ru – сайт Российской газеты.

5. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru

6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://е.lanbook.com.

7. Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум http://www. rucont.

8. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета http://ebs.rgazu.ru.

**7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе**

1. LMS-платформа Moodle

2. Виртуальная доска Миро: miro.com

3. Виртуальная доска SBoard https://sboard.online

4. Виртуальная доска Padlet: https://ru.padlet.com

5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru

6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz

7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru

8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello http://www.trello.com

**7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые  с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК |
| 1. | Облачные технологии | Лекции  Самостоятельная работа | УК-1 | ИДК-1 |
| 2. | Большие данные | Самостоятельная работа | УК-1 | ИДК-1 |

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/301)

1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115);

2. Экран на штативе (инв. № 1101047182);

3. Ноутбук Lenovo G570 15,6’ (инв. № 410113400037);

4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория физиологии растений) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/27)

1. Платформа UP-12 BioSan для шейкера, универсальная для колб, бытолок и стаканов, 265´185мм для шейкеров OS-12, PSU-10i, ES-20 (инв.№21013600789);

2. Фотометр КФК-3-01-"3OM3" фотоэлектрический (инв.№21013600788);

3. Шейкер PSU-10i BioSan, орбитальный (50-450 об/мин, орбитальный, до 3кг) без платформы (инв.№21013600790);

4. Шейкер S-3 цифровой (платф. 168´168 об/мин, амплитуда 20мм, орбитальный, 10-250 об/мин) (инв.№21013600783);

5. Доска классная (инв.№41013602281);

6. Кресло офисное AV 204 PL MK ткань (инв.№41013602311);

7.Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№41013401728, 41013401727, 41013401726, 41013401725, 41013401724, 41013401723, 41013401722, 41013401721, 41013401720, 41013401719, 41013401718, 41013401717, 41013401716, 41013401715, 41013401714);

8. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№41013401710);

9. Проектор NEC M361X (инв.№41013401707);

10. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№41013401700);

11. Стол лабораторный химический (1200´600´750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№41013602349, 41013602348, 41013602347, 41013602346, 41013602345, 41013602344, 41013602343, 41013602342, 41013602341, 41013602340, 41013602339, 41013602338, 41013602337);

12. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800´450´1950) полки пластик/каркас ал. профиль с замком (инв.№41013602358);

13. Испаритель ИР-1М3 ротационный (инв.№21013600785);

Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)

1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562);

2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501);

3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480);

4. Шкаф для документов (инв.№2101063487, 2101063490, 2101063491);

5.Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600\*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470);

6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714);

7. Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359);

8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524);

9. Ноутбук (инв. № 1101044561);

10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377);

11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561).

Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Пищевая биотехнология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1047

# Авторы:

# доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, к.биол.н. Муратова С.А.

профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, к.с.-х.н. Тарова З.Н.

Рецензент: доцент кафедры биологии и химии, к.с- х.н. Кузнецова Р.В.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 9 от 18 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института имени И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 11 от 13 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 11 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 11 от 03 мая 2024г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 10 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологии селекции сельскохозяйственных культур