


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ИСТОРИЯ БИОИНЖЕНЕРИИ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «История биоинженерии» является: формирование у обучающихся теоретических представлений об истории и современном уровне развития биоинженерной технологии, обеспечение научного базиса для профессиональной подготовки, развитие навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, формирование базовых знаний и понятий в области инновационных биоинженерных технологий. Изучение дисциплины будет способствовать применению обучающимися полученных знаний в дальнейшей научно-исследовательской работе и профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование представлений об основных этапах развития, новейших достижениях и перспективных направлениях научных исследований в биоинженерии на современном этапе развития, обеспечить формирование у обучающихся представлений в области генетической инженерии, геномики и протеомики;
- формировать понимание сущности новейших достижений и перспектив направлений научных исследований в биоинженерии на современном этапе развития, применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности.
- формировать умение самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области для решения научных и практических задач в области молекулярной биологии, необходимых для эффективной и целенаправленной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Элективные дисциплины Б1.В.ДВ.04.02.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями дисциплин: «Основы биотехнологии», «Общая биология и микробиология», «Физиология растений», «Цитология и гистология», «Основы биохимии», «Химия биологически активных веществ», «Генетика», «История (история России, всеобщая история)».

Курс «История биоинженерии» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Пищевая биотехнология», «Биотехнология растений», «Клеточная биотехнология», «Генная инженерия», «Инженерная энзимология», «Процессы и аппараты в биотехнологии», а также при выполнении выпускной квалификационной работе.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 22.004 Специалист в области биотехнологий продуктов питания утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 года № 1046 н)

| Обобщенные трудовые функции (ОТФ) | Трудовые функции (ТФ) | Выбранные трудовые действия (ТД) |
|---|---|---|
| Ведение технологического процесса производ- | Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью | 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 биотехнологической про- |

| | | |
|--|--|-----------------------------------|
| ства биотехнологической продукции для пищевой промышленности | производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности D/02.6 | дукции для пищевой промышленности |
|--|--|-----------------------------------|

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

- ПК-3 Готов использовать современные технологии в своей профессиональной области, в том числе информационные, базы данных и пакеты прикладных программ.

| Код и наименование универсальной компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| Категория универсальных компетенций – Командная работа и лидерство | | | | | |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | ИД-1 _{УК-3} – Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения | Не понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, не определяет свою роль в команде | Недостаточно четко понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, слабо определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения | В достаточной степени понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения | Отлично понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>ИД-2_{ук-3} – Осуществляет выбор тактик взаимодействия с различными категориями людей, понимая и учитывая в своей деятельности особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу)</p> | <p>Не осуществляет выбор тактик взаимодействия с различными категориями людей, понимая и учитывая в своей деятельности особенности их поведения</p> | <p>Недостаточно осуществляет выбор тактик взаимодействия с различными категориями людей, понимая и учитывая в своей деятельности особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу)</p> | <p>Достаточно хорошо осуществляет выбор тактик взаимодействия с различными категориями людей, понимая и учитывая в своей деятельности особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу)</p> | <p>Успешно осуществляет выбор тактик взаимодействия с различными категориями людей, понимая и учитывая в своей деятельности особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозному признаку, по принадлежности к социальному классу)</p> |
| <p>ИД-3_{ук-3} – Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> | <p>Не предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> | <p>Слабо предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> | <p>Хорошо предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> | <p>Свободно предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> |

| | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| | ИД-4 _{УК-3} – Эффективно и толерантно взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациями результатов работы команды | Не взаимодействует с другими членами команды, не участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациями результатов работы команды | Неэффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе плохо участвует в обмене информацией, знаниями и опытом работы команды | Хорошо взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациями результатов работы команды | Эффективно и толерантно взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациями результатов работы команды |
|--|---|--|--|---|--|

Категория универсальных компетенций — Межкультурное взаимодействие

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | ИД-1 _{УК-5} – Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп | Не находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп | Удовлетворительно использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп | Хорошо находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп | Отлично находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп |
| | ИД-2 _{УК-5} – Воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и ре- | Не воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и ре- | Не всегда воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиоз- | Хорошо воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиоз- | Полностью воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| гиональной спецификой | гиональной спецификой | ным составом населения и региональной спецификой | гиональной спецификой | населения и региональной спецификой |
| ИД-З _{УК-5} – Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения | Не демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения | Удовлетворительно демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения | Хорошо демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения | Полностью демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| | ИД-4 _{УК-5} – Конструктивно и недискриминационно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | Не взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | Удовлетворительно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | Хорошо взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | Конструктивно и недискриминационно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции |
| ПК-3. Готов использовать современные технологии в своей профессиональной области, в том числе информационные, базы данных и пакеты прикладных программ | ИД-1 _{ПК-3} – Имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Не имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Имеет слабые представления о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Имеет хорошие представления о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Имеет отличные представления о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий |
| | ИД-2 _{ПК-3} – Применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности | Не применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности | Недостаточно применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности | Достаточно хорошо применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности | Успешно применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

историю и основные инновационные направления развития современной биоинженерии;

критерии готовности к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества;

основы культивирования растительных и животных клеток и возможности промышленного внедрения клеточных технологий;

этические нормы и стратегии риска при развитии современных технологий биоинженерии;

уметь:

профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы;

применять методы физико-химического, биохимического и микробиологического контроля биотехнологического процесса;

разрабатывать планы проведения научных исследований и разработок;

владеть:

методами обработки, анализа и реализации научно-технической информации;

способностью к самоорганизации и самообразованию;

приемами и методами безопасной работы с органическими соединениями, обладающими физиологической активностью, и культурами биологических агентов;

способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Компетенции | | | общее количество компетенции. |
|--|-------------|------|------|-------------------------------|
| | УК-3 | УК-5 | ПК-3 | |
| Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии. | + | + | + | 3 |
| Конструирование ГМ (трансгенных) растений. | + | + | + | 3 |
| Медицинская биоинженерия (биотехнология для медицины). | + | + | + | 3 |
| Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов. | + | + | + | 3 |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Всего акад. часов | |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Очная форма обучения 5 семестр | Заочная форма обучения 4 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 32 | 16 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 32 | 16 |
| Лекции | 16 | 4 |
| Практические занятия | 16 | 12 |
| Самостоятельная работа | 76 | 88 |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 26 | 38 |
| подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму | 20 | 20 |
| выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 20 | 20 |
| подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю | 10 | 10 |
| Контроль | - | 4 |
| Вид итогового контроля | зачет | зачет |

4.2 Лекции

| № п/п | Темы | Объем в академических часах | | Компетенции |
|--------|--|-----------------------------|---------------------------|------------------|
| | | По очной форме обучения | По заочной форме обучения | |
| 1 | Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии. | 4 | 1 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| 2 | Конструирование ГМ (трансгенных) растений. | 4 | 1 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| 3 | Медицинская биоинженерия (биотехнология для медицины). | 4 | 1 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| 4 | Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов. | 4 | 1 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| Итого: | | 16 | 4 | |

4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Практические занятия

| № п/п | Темы | Объем в академических часах | Компетенции |
|-------|------|-----------------------------|-------------|
|-------|------|-----------------------------|-------------|

| | | По очной форме обучения | По заочной форме обучения | |
|--------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | Коллоквиум «Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии» | 4 | 2 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| 2 | Коллоквиум «Конструирование ГМ (трансгенных) растений» | 4 | 2 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| 3 | Коллоквиум «Медицинская биоинженерия (биотехнология для медицины)» | 4 | 4 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| 4 | Коллоквиум «Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов» | 4 | 4 | УК-3; УК-5; ПК-3 |
| Итого: | | 16 | 12 | |

4.5 Самостоятельная работа обучающегося

| №п/п | Раздел дисциплины (тема) | Вид самостоятельной работы | Объем в академических часах | |
|------|--|--|-----------------------------|------------------------|
| | | | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1 | Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии. | Проработка учебного материала по дисциплине. | 6 | 10 |
| | | подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму | 5 | 5 |
| | | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 5 | 5 |
| | | Подготовка к сдаче модуля, зачета | 2 | 2 |
| 2 | Конструирование ГМ (трансгенных) растений. | Проработка учебного материала по дисциплине. | 6 | 10 |
| | | подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму | 5 | 5 |
| | | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 5 | 5 |
| | | Подготовка к сдаче модуля, зачета | 2 | 2 |
| 3 | Медицинская биоинженерия (биотехнология для медицины). | Проработка учебного материала по дисциплине. | 6 | 10 |
| | | подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму | 5 | 5 |
| | | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 5 | 5 |
| | | Подготовка к сдаче модуля, зачета | 2 | 2 |

| | | | | |
|-------|---|--|----|----|
| 4 | Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов. | Проработка учебного материала по дисциплине. | 8 | 8 |
| | | подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму | 5 | 5 |
| | | выполнение индивидуальных заданий, написание реферата | 5 | 5 |
| | | Подготовка к сдаче модуля, зачета | 2 | 2 |
| Итого | | | 76 | 88 |

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Дубровский М.Л., Белосохов Ф.Г., УМКД по дисциплине «История биоинженерии» для обучающихся по программе бакалавриата очной, заочной и дистанционной формы обучения по направлению подготовки: 19.03.01- Биотехнология, направленность (профиль) – Биотехнология,. Мичуринск, 2023.
2. Дубровский М.Л., Белосохов Ф.Г., Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «История биоинженерии» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Выполнение контрольной работы способствует углубленному усвоению положений дисциплины, показывает возможности обучающегося к самостоятельной работе над литературой.

Контрольная работа представляет собой форму самостоятельной работы обучающегося, позволяющую овладеть знаниями и навыками аналитической и исследовательской работы в рамках программы изучаемой учебной дисциплины.

Контрольная работа выполняется в виде письменных ответов на теоретические и практические вопросы, решения практических задач по вариантам, выполнения творческих заданий.

Письменные работы должны быть подготовлены самостоятельно, содержать совокупность аргументированных положений и выводов.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии.

Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии. Полидисциплинарность современных технологий биоинженерии. Биоинженерия как направление научно-технического прогресса, опирающееся на междисциплинарные знания *биологические* (генетика, биохимия, биофизика, микробиология, вирусология, физиология клеток растений и животных и др.), *химические* (химическая технология, физическая (биофизическая) химия, органическая химия, биоорганическая химия, компьютерная и комбинаторная химия и др.), *технические* (процессы и аппараты, системы контроля и управления, автоматизированные комплексы, моделирование и оптимизация процессов и др.). Изучение истории биоинженерии как способ овладеть способностью к самоорганизации и самообразованию. Понятие биоинженерии как технологического приема получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества.

Раздел 2 .Конструирование ГМ (трансгенных) растений.

Технологии генной инженерии растений. Создание растений, устойчивых к болезням и вредителям. Повышение продуктивности растений. Создание растений с улучшенными питательными свойствами. Проблемы и перспективы.

Раздел 3. Медицинская биоинженерия (биотехнология для медицины).

Использование методов иммобилизации биообъектов в медицинских биотехнологиях и в диагностике заболеваний. Основы современной иммунобиотехнологии. Гибридная технология. Использование антител для очистки биологических жидкостей. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Производство сывороток. Современные прививочные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики). Иммуносенсоры. Производство биосенсоров на основе ферментов. Диагностические средства *invitro* для клинических исследований. Производство пробиотиков. Производство ферментов медицинского назначения. Создание ферментов с помощью методов генной инженерии. Производство препаратов на основе смеси L-аминокислот для перорального и парентерального питания. Технологии лекарственных препаратов на базе стабильных адресных липосом. Конструирование и производство генно-инженерного инсулина. Другие генно-инженерные лекарства и препараты. Производство иммуномодуляторов, иммуностимуляторов и иммунодепрессантов. Микробиологическое производство антибиотиков различных классов для медицины. Полусинтетические антибиотики. Микробиологическое производство витаминов для здравоохранения. Освоение управления микробиологическим производством как способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия.

Раздел 4. Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов.

Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов на их основе. Применение генной инженерии в животноводстве (трансгенные животные как «биореакторы» биологически активных веществ). Критерии готовности к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

| Вид учебных занятий | Форма проведения |
|------------------------------------|--|
| Лекции | интерактивная форма -презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция –визуализация) |
| Практические занятия | Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады |
| Самостоятельная работа обучающихся | сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы. Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях |

В целях реализации лекционного цикла, практической и самостоятельной работы будут использованы личностно-ориентированный, деятельный подход дифференцированного обучения с использованием методов активного и интерактивного обучения.

Для освоения дисциплины «История биоинженерии» используются различные образовательные методы и технологии для реализации компетенций. Преподавание дисциплины предусматривает лекции, практические занятия, тестирование, применение активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающегося. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к лекциям и практическим занятиям, промежуточному контролю и итоговому испытанию.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Лекции проводятся в аудитории с интерактивной доской и проектором, обеспечены демонстрационными материалами (электронными презентациями, видеofilmами), с помощью которых можно визуализировать излагаемый материал.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «История биоинженерии»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|-------|--|--------------------------------|---|-----------------|
| | | | наименование | кол-во вопросов |
| 1 | Основные периоды возникновения, становления и развития биоинженерии. | УК-3; УК-5; ПК-3 | Вопросы к зачёту Тестовые задания Реферат | 11 25 2 |
| 2 | Конструирование ГМ (трансгенных) растений. | УК-3; УК-5; ПК-3 | Вопросы к зачёту Тестовые задания Реферат | 12 25 2 |
| 3 | Медицинская биоинженерия (биотехнология для медицины). | УК-3; УК-5; ПК-3 | Вопросы к зачёту Тестовые задания Реферат | 12 25 2 |
| 4 | Качество, безопасность и сертификация ГМ сырья и пищевых продуктов. | УК-3; УК-5; ПК-3 | Вопросы к зачёту Тестовые задания Реферат | 11 25 2 |

6.2. Перечень вопросов к зачёту

Раздел 1

1. Основные этапы становления и развития биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
2. Научные основы, особенности, возможности биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
3. Изучение истории биоинженерии как способ овладеть способностью к самоорганизации и самообразованию. (УК-3, УК-5, ПК-3)
4. Характеристика субстратов и сред, применяемых в биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
5. Типы агентов биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
6. Основные стадии технологического процесса биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
7. Структура технологического регламента в биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
8. Биоинженерия: задачи и биотехнологическая специфика (УК-3, УК-5, ПК-3)
9. Типы ферментных препаратов, используемых в биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
10. Критерии оценки эффективности процессов биоинженерии (УК-3, УК-5, ПК-3)
11. Характеристика продуктов промышленной микробиологии (УК-3, УК-5, ПК-3)

Раздел 2

12. Белок одноклеточных, критерии оценки биологической эффективности (УК-3, УК-5, ПК-3)
13. Биотехнологическое получение аминокислот (УК-3, УК-5, ПК-3)

14. Аукстрофные и регуляторные мутанты (УК-3, УК-5, ПК-3)
15. Биосинтез антибиотиков (УК-3, УК-5, ПК-3)
16. Характеристика и области применения антибиотиков (УК-3, УК-5, ПК-3)
17. Получение и применение органических кислот (УК-3, УК-5, ПК-3)
18. Микробные биопластики (УК-3, УК-5, ПК-3)
19. Инженерная энзимология: задачи и возможности (УК-3, УК-5, ПК-3)
20. Промышленные процессы на основе иммобилизованных ферментов (УК-3, УК-5, ПК-3)
21. Биоэлектрокатализ (УК-3, УК-5, ПК-3)
22. Иммобилизованные ферменты (УК-3, УК-5, ПК-3)
23. Биосинтез ферментов (УК-3, УК-5, ПК-3)

Раздел 3

24. Ферментные сенсоры (УК-3, УК-5, ПК-3)
25. Биолюминесцентный микроанализ (УК-3, УК-5, ПК-3)
26. Химико-ферментный синтез генов (УК-3, УК-5, ПК-3)
27. Техника получения рекомбинантных ДНК (УК-3, УК-5, ПК-3)
28. Методы передачи генетической информации *in vitro* (УК-3, УК-5, ПК-3)
29. Технология получения рекомбинантного инсулина (УК-3, УК-5, ПК-3)
30. Освоение управления микробиологическим производством как способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия. (УК-3, УК-5, ПК-3)
31. Гибридная техника (УК-3, УК-5, ПК-3)
32. Трансгенные растения (УК-3, УК-5, ПК-3)
33. Микрклональное размножение растений (УК-3, УК-5, ПК-3)
34. Биоинсектициды (УК-3, УК-5, ПК-3)
35. Биогербициды (УК-3, УК-5, ПК-3)

Раздел 4

36. Деградационные плазмиды и биологическая дегградация ксенобиотиков
37. Биологические удобрения (УК-3, УК-5, ПК-3)
38. Принципы применения биологических агентов для дегградации ксенобиотиков (УК-3, УК-5, ПК-3)
39. Биофарминг биологически активных веществ лекарственными растениями. (УК-3, УК-5, ПК-3)
40. Метаболическая инженерия растений. (УК-3, УК-5, ПК-3)
41. Создание растений с улучшенными лечебно-диетическими свойствами методами биотехнологии. (УК-3, УК-5, ПК-3)
42. Создание лекарственных трансгенных растений – продуцентов целевых белков. (УК-3, УК-5, ПК-3)
43. Создание лекарственных трансгенных растений - продуцентов рекомбинантных антител. (УК-3, УК-5, ПК-3)
44. Синтез субъединичных вакцин в трансгенных лекарственных растениях. (УК-3, УК-5, ПК-3)
45. Перспективы развития биоинженерии, необходимость международного сотрудничества (УК-3, УК-5, ПК-3)
46. Критерии готовности к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества. (УК-3, УК-5, ПК-3) .

6.3. Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол-во баллов) |
|------------------------------|---|------------------------------------|
| Продвинутый (75 -100 баллов) | Знает: - Отлично как овладеть способностью к само- | Тестовые задания (31-40) |

| | | |
|--|--|---|
| «зачтено» | <p>организации и самообразованию; -основные термины и понятия дисциплины; Умеет: Отлично умеет проявлять готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; Владеет: - Отлично владеет способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия.</p> | <p>Реферат(9-10) Вопросы для зачета (38-50 баллов)</p> |
| Базовый (50 -74 балла) – «зачтено» | <p>Знает: - Хорошо знает как овладеть способностью к самоорганизации и самообразованию.; основные термины и понятия дисциплины; Умеет: -хорошо умеет проявлять готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; Владеет: - хорошо способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия.</p> | <p>Тестовые задания (21-30) Реферат(7-18) Вопросы для зачета (25-37 баллов)</p> |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено» | <p>Знает: - как овладеть способностью к самоорганизации и самообразованию; затруднения с основными основными терминами и понятиями дисциплины; Умеет: -удовлетворительно проявлять готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; Владеет: - удовлетворительно способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия.</p> | <p>Тестовые задания (12-20) Реферат(5-6) Вопросы для зачета (18-24 баллов)</p> |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «незачтено» | <p>Не знает: как овладеть способностью к самоорганизации и самообразованию; Не умеет: - проявлять готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; Не владеет: - способностью систематизировать и обоб-</p> | <p>Тестовые задания (0-10) Реферат(0-4) Вопросы для зачета (0-17 баллов)</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | щать информацию по использованию ресурсов предприятия. | |
|--|--|--|

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

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

7.1 Основная учебная литература:

1. Белосохов Ф.Г., УМК по дисциплине «История биоинженерии» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01- Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Биология культивируемых клеток и биотехнология растений / под ред. Р. Г. Бутенко. – М., 1991.
2. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-7268-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156937>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учебное пособие.- СПб.: Проспект Науки, 2014. -336 с.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

Белосохов Ф.Г., Методические указания по дисциплине «История биоинженерии» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск, 2023.

7.4. 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.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

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

9. 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)

10. 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование | Разработчик ПО (право-обладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|-----------------|-----------------------------------|---|--|---|
| 1 | MicrosoftWindow | MicrosoftCor | Лицензионное | - | Лицензия |

| | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|---|---|
| | s, OfficeProfessional | poration | | | от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023 |
| 3 | МойОфисСтандартный - 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 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024 |
| 5 | AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU | <u>AdobeSystems</u> | Свободно распространяемое | - | - |
| 6 | FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU | <u>FoxitCorporation</u> | Свободно распространяемое | - | - |

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. 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>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции |
|----|---------------------|--|-------------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции Самостоятельная работа | Ук-3 |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-3 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | | |
|--|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д 101, 2/32) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор IntelOriginal LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. | <ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftWindows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/28) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Маршрутизатор ASUS RT - N16 Super Speed N (инв.№21013400606) 2. Доска классная (инв.№41013602280) 3. Кресло офисное AV204 PL МК ткань (инв.№41013602309) 4. Настенный экран LumienMasterPicture 200-220 см 5. Проектор NEC M361X (инв.№41013401706) 6. Системный комплект: Процессор IntelOriginal LGA 1155, вентилятор материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№41013401699) 7. Трибуна для выступлений (инв.№ 41013602319) | <ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftWindows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HDi3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white /Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер DualCore E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCADDesignSuiteUltimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у) |
|--|---|---|

Рабочая программа дисциплины «История биоинженерии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 193 от 11.03.2015 г.


Авторы:

к.с- х. н.Папихин Р.В.

Доцент кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства
канд.с.-х. наук,

Рецензент:

доцент кафедры ландшафтной архитектуры,
землеустройства и кадастров,
кандидат с-х наук

зкохозяйственных культур,
Белосохов Ф.Г..



Губин А.С.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. 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, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).