


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)

«МЕТОДЫ 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) «Методы биоинженерии» является: формирование у обучающихся теоретических представлений об основных методах биоинженерии; элементарных навыков постановки биоинженерного эксперимента в ходе практических занятий.

Задачи:

- познакомить обучающихся с основными методами, используемыми в качестве инструментов биоинженерии;
- дать представление об основных методах, применяемых для постановки биоинженерных экспериментов;
- научить обучающихся анализировать современные данные об использовании методов биоинженерии для создания организмов с полезными свойствами.
- 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 биоинженерии, необходимых для эффективной и целенаправленной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы биоинженерии» является факультативной дисциплиной, входит в состав Блока «Факультативы» ФТД.В.02.

Входные знания, умения и навыки, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин: Органическая химия, Основы биохимии, Общая биология и микробиология, Генетика, Основы молекулярной биологии. Данная дисциплина взаимосвязана с такой дисциплиной как: «Трансгенные эукариотические организмы» и необходима для успешного прохождения учебной практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10).

Планируемые результаты обучения*(показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 Знать: как овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Не знает как овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональн	Удовлетворительно знает как овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Хорошо знает как овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональн	Отлично знает как овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональн

ПК-10	Знать: как пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Не знает как пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Удовлетворительно знает как пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Хорошо знает как пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Отлично знает как пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов
	Уметь: пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Не умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Удовлетворительно умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Хорошо умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Отлично умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов
	Владеть: планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Не владеет планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Удовлетворительно владеет планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Хорошо владеет планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Отлично владеет планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- цели и методы биоинженерии организмов;
- методы анализа биологических макромолекул, белков, нуклеиновых кислот;
- как овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- основные преимущества, недостатки, ограничения и область применения методов биоинженерии организмов.

уметь:

- обосновывать необходимость использования того или иного исследовательского метода, для решения практических задач в области биоинженерии;
- самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области биоинженерии;
- применять способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

владеть:

- планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов;
- теоретической базой профессионально-профилированных методов биоинженерии.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенции
	ОПК-2	ПК-10	
Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул	+	+	2
Методы выделения, фракционирование и анализ нуклеиновых кислот.	+	+	2
Методы установления и анализа структуры белковых молекул.	+	+	2
Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии.	+	+	2
Итого:			2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу, 36 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего академических часов	
	Очная форма (2 семестр)	Заочная форма 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	36	36
Контактная работа обучающихся с преподавателем	14	6
Аудиторные занятия	14	6
Лекции	4	2
Практические занятия	10	4
Самостоятельная работа	22	26
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам	4	8
выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	4	4
подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	4	4
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в	Формируемые
---	---	---------	-------------

		академических часов		компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул			
	1.1 Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул	1	1	ОПК-2, ПК-10
2	Раздел 2. Методы выделения, фракционирование и анализ нуклеиновых кислот			
	2.1. Методы выделения, фракционирование и анализ нуклеиновых кислот	1		ОПК-2, ПК-10
3	Раздел 3. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.			
	3.1. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.	1		ОПК-2, ПК-10
4	Раздел 4. Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии			
	4.1. Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии	1	1	ОПК-2, ПК-10
	Итого	4	2	2

4.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в академических часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Решение кейсов по теме «Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул»	4	1	ОПК-2, ПК-10
2	Решение кейсов по теме «Методы выделения, фракционирование и анализ нуклеиновых кислот»	2	1	ОПК-2, ПК-10
3	Решение кейсов по теме «Методы установления и анализа структуры белковых молекул»	2	1	ОПК-2, ПК-10
4	Решение кейсов по теме «Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии»	2	1	ОПК-2, ПК-10
	Всего	10	4	2

4.5. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем в академических часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных заданий, тестов, упражнений)	1	1
Раздел 2. Методы выделения, фракционирования и анализ нуклеиновых кислот	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных заданий, тестов, упражнений)	1	1
Раздел 3. Методы установления и анализа структуры белковых молекул	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных заданий, тестов, упражнений)	1	1
Раздел 4. Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Подготовка к практическим занятиям	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных заданий, тестов, упражнений)	1	1
Итого:		22	26

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

1. Папихин Р.В. Методические указания для написания контрольных работ 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. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул.

Осаждение, диализ, ультрафильтрация. Ультрацентрифугирование. Хроматографические методы разделения веществ. Хроматографические материалы. Адсорбционная, распределительная, обращенно-фазовая, гель-проникающая, ионообменная и биоспецифическая хроматография. Оборудование для хроматографии. Электромиграционные методы разделения веществ. Зональный электрофорез. Стационарный электрофорез. Капиллярный электрофорез. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот. Системные представления о методах биоинженерии как способ овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Раздел 2. Методы выделения, фракционирование и анализ нуклеиновых кислот. Выделение ДНК и РНК. Методы их очистки. Разделение РНК и ДНК центрифугированием в градиенте плотности CsCl. Электрофоретическое и хроматографическое разделение нуклеиновых кислот. Разделение электрофорезом гигантских молекул ДНК. Фракционирование метафазных хромосом методом проточной цитофлуорометрии. Гибридизация нуклеиновых кислот (Саузерн-, Норзерн-гибридизация). Гибридизация *in situ*. Секвенирование ДНК (метод Сэнгера, пиросеквенирование). Приемы, ускоряющие достижение владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов.

Методы биоинженерии – методология, использующая основные принципы природных перемещений генов. Клонирование и субклонирование ДНК.

Раздел 3. Методы установления и анализа структуры белковых молекул.

Методы установления первичной структуры белков. Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ. Методы анализа первичных структур. Методы анализа пространственных структур. Молекулярное моделирование.

Раздел 4. Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии.

Основные преимущества метода меченых атомов перед традиционными химическими и физико-химическими методами детектирования. Биогенные элементы (азот, кислород, водород, углерод, сера, фосфор), их изотопы. Наиболее распространенные изотопы для получения меченых биологически важных соединений, их основные характеристики. Основные методы синтеза изотопно-меченых соединений и используемое для этого исходное изотопное сырье. Радиоактивные изотопы и основные характеристики меченого соединения (молярная радиоактивность, химическая и радиохимическая чистота). Соединения, меченные углеродом-14 и тритием. Соединения, меченные тритием и основные способы их синтеза. Анализ и устойчивость изотопно-меченых соединений. Особенности работы с радиоактивно мечеными соединениями, их радиометрия, дозиметрия и основные меры безопасности.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Слайдовые презентации. Электронные материалы.
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов на аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, сообщения, тестирование, собеседования.
Самостоятельная работа	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 «Методы 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 ЛПЗ, 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, видеофильмами), с помощью которых можно визуализировать излагаемый материал.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Методы биоинженерии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул	ОПК-2, ПК-10	Тестовые задания	35
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	10
2	Методы выделения, фракционирование и анализ нуклеиновых кислот.	ОПК-2, ПК-10	Тестовые задания	25
			Темы рефератов	6
			Вопросы для зачета	11
3	Методы установления и анализа структуры белковых молекул.	ОПК-2, ПК-10	Тестовые задания	25
			Темы рефератов	5
			Вопросы для зачета	4
4	Основные методы синтеза и анализа изотопно-меченых соединений в биоинженерии.	ОПК-2, ПК-10	Тестовые задания	15
			Темы рефератов	3
			Вопросы для зачета	4

6.2. Перечень вопросов для зачета

Раздел 1

1. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Осаждение, диализ, ультрафильтрация. (ОПК-2, ПК-10)
2. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Ультрацентрифугирование. (ОПК-2, ПК-10)
3. Разделение РНК и ДНК центрифугированием в градиенте плотности CsCl. (ОПК-2, ПК-10)

4. Методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул. Хроматографические методы разделения веществ. Общие закономерности. Хроматографические материалы. (ОПК-2, ПК-10)
5. Хроматографические методы разделения веществ. Адсорбционная, распределительная хроматография. (ОПК-2, ПК-10)
6. Хроматографические методы разделения веществ. Обращенно-фазовая, гель-проникающая, ионообменная и биоспецифическая хроматография. (ОПК-2, ПК-10)
7. Системные представления о методах биоинженерии как способ овладеть способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. (ОПК-2, ПК-10)
8. Электромиграционные методы разделения веществ. Стационарный электрофорез. (ОПК-2, ПК-10)
9. Электромиграционные методы разделения веществ. Капиллярный электрофорез. (ОПК-2, ПК-10)
10. Электромиграционные методы разделения веществ. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот. (ОПК-2, ПК-10)

Раздел 2

11. Разделение РНК и ДНК центрифугированием в градиенте плотности CsCl. (ОПК-2, ПК-10)
12. Электрофоретическое и хроматографическое разделение нуклеиновых кислот. (ОПК-2, ПК-10)
13. Саузерн-блоттинг, принцип и этапы метода. (ОПК-2, ПК-10)
14. Нозерн-блоттинг, принцип и этапы метода. (ОПК-2, ПК-10)
15. Истерн-блоттинг, принцип и этапы метода. (ОПК-2, ПК-10)
16. Приемы, ускоряющие достижение владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов. (ОПК-2, ПК-10)
17. Иммуноблоттинг, принцип и этапы метода. (ОПК-2, ПК-10)
18. Секвенирование ДНК по методу Сэнгера. (ОПК-2, ПК-10)
19. Секвенирование ДНК по Максому и Гилберту. (ОПК-2, ПК-10)
20. Пиросеквенирование ДНК. (ОПК-2, ПК-10)
21. Клонирование и субклонирование ДНК. (ОПК-2, ПК-10)

Раздел 3

22. Методы установления и анализа структуры белковых молекул. Методы установления первичной структуры белков. (ОПК-2, ПК-10)
23. Методы установления и анализа структуры белковых молекул. Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ. (ОПК-2, ПК-10)
24. Методы установления и анализа структуры белковых молекул. Методы анализа первичных структур. (ОПК-2, ПК-10)
25. Методы установления и анализа структуры белковых молекул. Методы анализа пространственных структур. Молекулярное моделирование. (ОПК-2, ПК-10)

Раздел 4

26. Биогенные элементы (азот, кислород, водород, углерод, сера, фосфор), их изотопы. Наиболее распространенные изотопы для получения меченых биологически важных соединений, их основные характеристики. (ОПК-2, ПК-10)
27. Основные методы синтеза изотопно-меченых соединений и используемое для этого исходное изотопное сырье. (ОПК-2, ПК-10)

28. Радиоактивные изотопы и основные характеристики меченого соединения. (ОПК-2, ПК-10)
29. Соединения, меченные углеродом-14 и тритием. Соединения, меченные тритием и основные способы их синтеза. (ОПК-2, ПК-10)

6.3. Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программный материал и новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; -основную литературу и знаком с дополнительно рекомендованной литературой; -основные термины и понятия дисциплины; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> отлично умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов; <p>Владеет отлично:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	<p>Тестовые задания (31-40)</p> <p>Реферат (9-10)</p> <p>Вопросы для зачета (35-50) баллов</p>
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хорошо знает программный материал и новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; основную литературу и знаком с дополнительно рекомендованной литературой; основные термины и понятия дисциплины; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -хорошо умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов; <p>Владеет хорошо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 	<p>Тестовые задания (21-30)</p> <p>Реферат (7-10)</p> <p>Вопросы для зачета (22-34)</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса физиологии растений, плохо знает основную литературу и плохо знаком с дополнительно рекомендованной литературой; 	<p>Тестовые задания (11-20)</p> <p>Реферат (5-8)</p> <p>Вопросы для зачета (19-21)</p>

	затруднения с основными основными терминами и понятиями дисциплины; Умеет: -слабо умеет пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов; Владеет удовлетворительно: - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	Не знает: незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; Не умеет: - пользоваться владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов; Не владеет: - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Тестовые задания (0-10) Реферат(0-6) Экзаменационные билеты– (0-18)

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) «Методы биоинженерии»

7.1. Основная учебная литература:

1. Папихин Р.В. УМК по дисциплине «Методы биоинженерии» для обучающихся по программе бакалавриата очной, заочной и дистанционной формы обучения по направлению подготовки: 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск- Научград РФ, Мичуринский ГАУ, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Биотехнология Учебник / Грязнева Т.Н., Рубан Е.А., Тихонов И.В. под ред. Е.С.Воронина.- СПб.: ГИОРД, 2008.- 704 с.
2. Скворцова, Н.Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Ч. I. Химические компоненты клетки: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 154 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91337>
3. Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений : учебник и практикум для вузов / Е. А. Калашникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 333 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-11790-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471541>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Папихин Р.В. УМКД по дисциплине «Методы биоинженерии» для обучающихся по программе бакалавриата очной, заочной и дистанционной формы обучения по направлению: 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск- Наукоград РФ, Мичуринский ГАУ, 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 (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpoint Security 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

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
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.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
AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>AdobeSystems</u>	Свободно распространяемое	-	-
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](http://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	ОПК-2, ПК-10
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-10

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original 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.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 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)	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 Lumien Master Picture 200-220 см 5. Проектор NEC M361X (инв.№41013401706) 6. Системный комплект: Процессор Intel Original 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)	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г.	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716)	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003,

<p>Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)</p>	<p>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 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (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 MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
---	--	---

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

Автор:

Доцент кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур, канд.с.-х. наук,



Папихин Р.В...

Рецензент:

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



Губин А.С.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 7 от «13» апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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 2023 г.).

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

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