

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра экологии и природопользования

СОГЛАСОВАНО:

Директор института

"20" марта 2023 г.

Келер В.В.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

"24" марта 2023 г.

Пыжикова Н.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»
(код, наименование)

Направленность (профиль) Агрономия

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Хижняк С.В., д.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» января 2023г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденному 26.07.2017 г. № 699, примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии и природопользования протокол № 5 «16» января 2023 г.

Зав. кафедрой Коротченко И.С., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» января 2023 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 6 «13» февраля 2023 г.

Председатель методической комиссии

Иванова Т.С. к.т.н. доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«13» февраля 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

35.03.04 «Агрономия»

Халипский А.Н. д.с-х.н., профессор кафедры растениеводства селекции и семеноводства

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«13» февраля 2023 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	6
4.2. Содержание модулей дисциплины	6
4.3. Лекционные занятия	7
4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	9
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	9
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы</i>	10
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	10
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	11
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	12
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	12
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	12
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	14
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	14
ИЗМЕНЕНИЯ	16

Аннотация

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования.

Дисциплина нацелена на формирование: общепрофессиональных компетенций (ОПК-1 и ОПК-4) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с клональным размножением и селекцией *in vitro* сельскохозяйственных растений, генетической инженерией, биологическими методами защиты растений, биотехнологическими методами повышения плодородия почв, биологической конверсией сельскохозяйственных отходов, биоремедиацией загрязнённых земель. Основной задачей курса является формирование у студентов представлений о современных биотехнологических методах, применяемых в сельском хозяйстве.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов и защиты отчетов, промежуточный контроль – зачет в форме итогового тестирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), практические (36 часов), самостоятельной работы студента (54 часа).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются школьные курсы биологии, неорганической и органической химии.

Дисциплина «Основы биотехнологии» является основополагающей для следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Интегрированная защита растений», «Растениеводство».

Особенностью дисциплины является то, что данный курс способствует формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области биотехнологии и ее роли для решения задач сельскохозяйственного производства.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель – формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области биотехнологии и ее роли для решения задач сельскохозяйственного производства.

Задачи:

- сформировать у студентов представления о применении биотехнологии в семеноводстве и селекции сельскохозяйственных культур;
- сформировать у студентов представления о применении биотехнологии в защите растений от вредителей и болезней;
- сформировать у студентов представления о применении биотехнологии в повышении плодородия почв;
- сформировать у студентов представления о применении биотехнологии в биоконверсии сельскохозяйственных отходов и в биоремедиации загрязнённых почв;

- продолжить формирование системного мышления, понимания биосферных процессов и механизмов возникновения устойчивых связей между живой и неживой природой, навыков самостоятельной аналитической работы.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	Знать: область применения биотехнологических методов для биоконверсии сельскохозяйственных отходов
		Уметь: выделять и культивировать микроорганизмы для биоконверсии сельскохозяйственных отходов
		Владеть: ключевыми технологиями биоконверсии растительных отходов
ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	Знать: область применения методов биотехнологии
		Уметь: использовать биотехнологические методы при решении профессиональных задач
		Владеть: основными биотехнологическими методами, применяемыми в сельском хозяйстве

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам № 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,5	54	54
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/4	18/4
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		36/4	36/4
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	54	54
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		36	36
самоподготовка к текущему контролю знаний		9	9
подготовка к зачету (итоговому тестированию)		9	9
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная Работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Биотехнология в селекции и семеноводстве	36	6	12	18
Модульная единица 1.1 Клональное размножение растений	12	2	4	6
Модульная единица 1.2 Клеточная селекция растений	12	2	4	6
Модульная единица 1.3 Генетическая инженерия растений	12	2	4	6
Модуль 2. Биотехнология в защите растений и повышении плодородия почв	36	6	12	18
Модульная единица 2.1 Биологическая защита растений от болезней	12	2	4	6
Модульная единица 2.2 Биологическая защита растений от вредителей	12	2	4	6
Модульная единица 2.3 Биотехнологические методы повышения плодородия почв	12	2	4	6
Модуль 3. Биотехнология в биоконверсии и биоремедиации	36	6	12	18
Модульная единица 3.1 Аэробная биоконверсия	12	2	4	6
Модульная единица 3.2 Анаэробная биоконверсия	12	2	4	6
Модульная единица 3.3 Биodeградация поллютантов	12	2	4	6
ИТОГО	108	18	36	54

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Биотехнология в селекции и семеноводстве

Модульная единица 1.1 Клональное размножение растений

Цель и задачи клонального размножения растений. Методы клонального размножения растений. Получение оздоровленного посадочного материала при клональном размножении.

Модульная единица 1.2 Клеточная селекция растений

Цель и задачи клеточной селекции растений. Получение и поддержание культур тканей растений. Получение растений-регенерантов.

Модульная единица 1.3 Генетическая инженерия растений

Цель и задачи генетической инженерии растений. Методы генетической инженерии растений. Обзор существующих и перспективных трансгенных сортов сельскохозяйственных растений.

Модуль 2. Биотехнология в защите растений и повышении плодородия почв

Модульная единица 2.1 Биологическая защита растений от болезней

Цели и задачи биологической защиты растений от болезней. Преимущества и недостатки биологической защиты растений от болезней. Выделение микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды. Производство биопрепаратов на основе бактерий-антагонистов. Производство биопрепаратов на основе грибов-антагонистов.

Модульная единица 2.2 Биологическая защита растений от вредителей

Цели и задачи биологической защиты растений от вредителей. Преимущества и недостатки биологической защиты растений от вредителей. Выделение энтомопатогенных микроорганизмов из окружающей среды. Производство биопрепаратов на основе энтомопатогенных бактерий. Производство биопрепаратов на основе энтомопатогенных грибов.

Модульная единица 2.3 Биотехнологические методы повышения плодородия почв

Цели и задачи микробиологического повышения плодородия почв. Симбиотические азотфиксаторы. Несимбиотические азотфиксаторы. Фосфат-мобилизующие микроорганизмы. Методы выделения микроорганизмов для повышения плодородия почв. Получения биопрепаратов на основе азотфиксирующих и фосфат-мобилизующих микроорганизмов.

Модуль 3. Биотехнология в биоконверсии и биоремедиации

Модульная единица 3.1 Аэробная биоконверсия

Цели и задачи биоконверсии. Биоконверсия с помощью микробных культур. Биоконверсия с помощью вермикультуры. Биоконверсия с помощью аквакультуры.

Модульная единица 3.2 Анаэробная биоконверсия

Особенности анаэробной биоконверсии. Производство и применение биогаза. Сырьё и аппараты для производства биогаза.

Модульная единица 3.3 Биодegradация поллютантов

Проблема загрязнения сельскохозяйственных почв пестицидами и нефтепродуктами. Методические подходы к биодegradации пестицидов. Методические подходы к биодegradации нефтепродуктов. Выделение микроорганизмов для биодegradации пестицидов. Выделение микроорганизмов для биодegradации нефтепродуктов.

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
Модуль 1. Биотехнология в селекции и семеноводстве			опрос	6
1	Модульная единица 1.1 Клональное размножение растений	Лекция № 1. Принцип и методы клонального размножения растений	опрос	2
2	Модульная единица 1.2 Клеточная селекция растений	Лекция № 2. Принцип и методы клеточной селекции растений (лекция беседа)	опрос	2
3	Модульная единица 1.3 Генетическая инженерия растений	Лекция № 3. Принцип и методы генетической инженерии растений	опрос	2
Модуль 2. Биотехнология в защите растений и повышении плодородия почв			опрос	6
4	Модульная единица 2.1 Биологическая защита растений от болезней	Лекция № 4. Принцип и методы биологической защиты растений от болезней	опрос	2
5	Модульная единица 2.2 Биологическая защита растений от вредителей	Лекция № 5. Принцип и методы биологической защиты растений от вредителей	опрос	2
6	Модульная единица 2.3 Биотехнологические методы повышения плодородия почв	Лекция № 6. Принципы и биотехнологические методы повышения плодородия почв	опрос	2
Модуль 3. Биотехнология в биоконверсии и биоремедиации			опрос	6

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
7	Модульная единица 3.1 Аэробная биоконверсия	Лекция № 7. Биологические основы и методы аэробной биоконверсии.	опрос	2
8	Модульная единица 3.2 Анаэробная биоконверсия	Лекция № 8. Биологические основы и методы анаэробной биоконверсии.	опрос	2
9	Модульная единица 3.3 Биодegradация поллютантов	Лекция № 9. Биологические основы и методы биодegradации поллютантов.	опрос	2
Итого			Зачет в виде итогового тестирования	18

4.4. Практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Биотехнология в селекции и семеноводстве		Защита отчета	12
	Модульная единица 1.1 Клональное размножение растений	Работа № 1. Черенкование растений	Защита отчета	4
2	Модульная единица 1.2 Клеточная селекция растений	Работа № 2. Получение каллусных тканей	Защита отчета	4
3	Модульная единица 1.3 Генетическая инженерия растений	Работа № 3. Генетическая модификация растений	Защита отчета	4
4	Модуль 2. Биотехнология в защите растений и повышении плодородия почв		Защита отчета	12
	Модульная единица 2.1 Биологическая защита растений от болезней	Работа № 4. Выделение микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды	Защита отчета	4
5	Модульная единица 2.2 Биологическая защита растений от вредителей	Работа № 5. Выделение энтомопатогенных микроорганизмов окружающей среды	Защита отчета	4
6	Модульная единица 2.3 Биотехнологические методы повышения плодородия почв	Работа № 6. Выделение азотфиксирующих и фосфат-мобилизирующих микроорганизмов окружающей среды	Защита отчета	4
7	Модуль 3. Биотехнология в биоконверсии и биоремедиации		Защита отчета	12
	Модульная единица 3.1 Аэробная биоконверсия	Работа № 7. Культивирование грибов на растительных остатках.	Защита отчета	4
8	Модульная единица 3.2 Анаэробная биоконверсия	Работа № 8. Анаэробное сбраживание растительных остатков.	Защита отчета	4

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
9	Модульная единица 3.3 Биодegradация поллютантов	Работа № 9. Выделение нефтеокислителей из окружающей среды	Защита отчета	4
Итого			Зачет в виде итогового тестирования	36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и практические (36 часа). Самостоятельная работа (54 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью опроса и проверки выполнения практических заданий. с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=169>. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, изучать рекомендованную литературу. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=169>;

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к опросу и защите практических работ;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1		Биотехнология в селекции и семеноводстве	18
1	Модульная единица 1.1 Клональное размножение растений	Безвирусное семеноводство: история вопроса и современное состояние в мире.	4
2	Модульная единица 1.2 Клеточная селекция растений	Соматоклональная изменчивость.	4
3	Модульная единица 1.3 Генетическая инженерия растений	Обзор современных генетически модифицированных сортов растений	4

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
4	Подготовка к текущему контролю знаний		3
5	Подготовка к зачету		3
Модуль 2		Биотехнология в защите растений и повышении плодородия почв	18
6	Модульная единица 2.1 Биологическая защита растений от болезней	Современные коммерческие препараты для защиты растений от болезней.	4
7	Модульная единица 2.2 Биологическая защита растений от вредителей	Современные коммерческие препараты для защиты растений от вредителей.	4
8	Модульная единица 2.3 Биотехнологические методы повышения плодородия почв	Современные коммерческие препараты для повышения плодородия почв.	4
9	Подготовка к текущему контролю знаний		3
10	Подготовка к зачету		3
Модуль 3.		Биотехнология в биоконверсии и биоремедиации	18
11	Модульная единица 3.1 Аэробная биоконверсия	Биология и способы культивирования красных калифорнийских червей	4
12	Модульная единица 3.2 Анаэробная биоконверсия	Биохимические процессы при анаэробной конверсии органических отходов в биогаз	4
13	Модульная единица 3.3 Биодеградация поллютантов	Биохимия нефтеокисления и биологическое разнообразие нефтеокисляющих микроорганизмов	4
14	Подготовка к текущему контролю знаний		3
15	Подготовка к зачету		3
ВСЕГО			54

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1	1-9	1-9	1-15		опрос, защита отчета, зачет в виде итогового тестирования
ОПК-4	1-9	1-9	1-15		опрос, защита отчета, зачет в виде итогового тестирования

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра экологии и природопользования Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»
Дисциплина «Основы биотехнологии»

Вид за- нятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хране- ния		Необходи- мое количе- ство экз.	Коли- чество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная литература										
Л, ПЗ, СРС	Основы биотехнологии : учебное пособие	Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гав- рилова	Орел : ОрелГАУ,	2013		+	+	+	7	https://e.lanbook.com/book/71482
Л, ПЗ, СРС	Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие	А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов.	Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова	2020		+	+	+	7	https://e.lanbook.com/book/159406
Л, ПЗ, СРС	Основы биотехнологии : учебное пособие	А. А. Панкратова	пос. Караваево : КГСХА	2019		+	+	+	7	https://e.lanbook.com/book/133620
Дополнительная литература										
Л, ПЗ, СРС	Загрязнение почв и но- вейшие технологии их восстановления: учеб- ное пособие	Ступин Д. Ю.	Лань	2009		+	+	+	7	https://e.lanbook.com/book/387
Л, ПЗ, СРС	Сельскохозяйственная биотехнология	Шевелуха В.С.	Высшая школа	2003	+		+		7	13
Л, ПЗ, СРС	Основы биотехнологии	Егорова Т.А.	Академия	2008	+		+		7	15

Директор Научной библиотеки Р.А. Зорина

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>
2. Elsevier: <http://www.sciencedirect.com>
3. Nature: <http://www.nature.com>
4. Scopus: <http://www.scopus.com>
5. Springer: <http://www.springerlink.com>
6. Web of Science: <http://isiknowledge.com>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - <http://www.nicole.org/general/>
9. Информационная сеть по применению экологических технологий для восстановления загрязненных земель в Европе (CLARINET, Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies in Europe) - <http://www.clarinet.at/>
10. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
11. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org> Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Основы биотехнологии» с бакалаврами в течение 2 семестра проводятся лекции и практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Основы биотехнологии»

Дисциплинарные модули	Календарный модуль 1			Итого баллов
	баллы по видам работ			
	Защита отчетов по практическим работам	опрос	итоговое тестирование (зачет)	
ДМ ₁	15	10		25
ДМ ₂	15	10		25

ДМ ₃	15	10		25
Итоговое тестирование			25	25
Итого за КМ ₁	45	30	25	100

Текущая аттестация бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос;
- защита отчетов по практическим работам;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения дисциплины «Основы биотехнологии» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачет) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устный опрос, защита отчетов по работам и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание (дополнительный доклад) для самостоятельной работы. График ликвидации академической задолженности находится на сайте http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Основы биотехнологии» является зачет в виде тестирования.

Более подробно критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации прописаны в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в таблице 11.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
-------------	-----------------

Лекции	ауд. 4-4 - Учебная аудитория «Экологии, охраны окружающей среды и естествознания» для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации: Парты, стулья. Проектор Viewsonic PJ5680 DLP 2500 Iomens XGA 1024*768; интерактивная доска IQ Board DTV TO82; ноутбук Samsung NP350E5C Intel i5-3210/6144/760G/15.6; проектор Epson EB-S11; экран на штативе Classic Gemini (4:36) 153*144, Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: учебно-методические и аудио-, видеоматериалы
Практические	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» 1-02 Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо понять, что курс «Основы биотехнологии» имеет практическую направленность и предназначен для овладения методами обработки данных, которые потребуются для следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Интегрированная защита растений», «Растениеводство».

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить доклады и выступления по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» и к рекомендованной литературе, имеющейся в интернет-доступе. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Хижняк С.В. д.б.н. доц

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для бакалавров
направления подготовки 35.03.04 – «Агрономия» (профиль Агрономия),
выполненную Хижняком Сергеем Витальевичем, д.б.н., профессором кафедры
экологии и природопользования Института агроэкологических технологий ФГБОУ
ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

В рабочей программе учебной дисциплины «Основы биотехнологии» отражены:

1. Цели освоения дисциплины, соотношенные с общими целями ОПОП ВО.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями, практиками). Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины по ФГОС ВО. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
 - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
 - Формы контроля по учебному плану;
 - Тематический план изучения учебной дисциплины;
 - Программы лекционных, лабораторных (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указан фактический перечень оборудования и технических средств обучения, обеспечивающий проведение всех видов учебной работы.

Главное достоинство рабочей программы состоит в том, что при организации занятий по дисциплине «Основы биотехнологии» предусмотрено использование полного пакета практических заданий.

Рабочая программа, составленная Хижняк С.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и др., и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия» (профиль Агрономия) дисциплине «Основы биотехнологии».

док.тех.наук,
директор ООО «ЭКО Инжиниринг»



Шепелев Игорь Иннокентьевич