

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 18.04.2024 15:01:07  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института агробиотехнологий

Шитикова А.В./

18 сентября 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Б1.В.ДВ.02.01 Биоэкономика»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 35.04.04 Агрономия

Направленность: «Фитотехнологии и биопродукционные системы»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Курс 1

Семестр 2

В рабочую программу вносятся следующие изменения на 2023 год начала подготовки:

- 1) В аннотацию добавляется фраза «в том числе практическая подготовка – 4 часа»;
- 2) В таблицы 2, 3, 4 добавляется фраза «в том числе практическая подготовка – 4 часа»;

Разработчик: Тараканов И.Г., д.б.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии растений протокол № от « » сентября 2023 г.

Заведующий кафедрой И.Г. Тараканов /Тараканов И.Г./

**Лист актуализации принят на хранение:**

Зав. выпускающей кафедрой физиологии растений  
Тараканов И.Г., д.б.н., профессор

« \_\_\_\_ » сентября 2023 года



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет агрономии и биотехнологии  
Кафедра физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии и  
биотехнологии

А.И. Белолубцев

«    »    2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.02.01 «БИОЭКОНОМИКА»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 35.04.04 - Агрономия

Направленность: «Фитотехнологии и биопродукционные системы»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>12</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	12
ПО СЕМЕСТРАМ .....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>23</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>23</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	23
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>24</b>

## АННОТАЦИЯ

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов фундаментальных знаний о теоретических и практических основах формирования и развития биоэкономики. В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных принципах формирования и структуре биоэкономики, приобрести умения и навыки по передовым технологиям биоэкономики и применению в них фитотехнологий и различных биопродукционных систем.

**Место дисциплины в учебном плане:** часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору, осваивается во 2 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; УК-1.3; УК-1.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-10.1; ПКос-10.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Биоэкономика, основанная на знаниях, - экономика, опирающаяся на широкое применение биотехнологий, использующая возобновляемые ресурсы для производства ценных продуктов и энергии. Специфика биоэкономики как системы народного хозяйства. Живые организмы как средства производства. Биотехнология – технологическая и инновационная составляющая биоэкономики. Системный подход к развитию биоэкономики.

Использование достижений в биотехнологии и «зеленой химии» для экономики и защиты окружающей среды, производства топлива, химических продуктов и материалов на основе биомассы.

Этапы внедрения современных биотехнологий и «зеленой химии» в экономику. Первая волна (здравоохранение и медицина): биопрепараты, вакцины, диагностикумы, искусственные органы, генная терапия. Вторая волна (сельское хозяйство и пищевая промышленность): устойчивые к стрессорам сельскохозяйственные культуры, функциональное питание, нутрицевтики, биоудобрения. Третья волна (биоиндустрия): биотопливо и биоэнергетика, биопродукты (биохимикаты, биополимеры, биолубриканты, биокатализаторы, биоиндикаторы и др.). Физиологические основы технологий производства возобновляемого растительного сырья. Новые материалы на основе растительного сырья. Ферментативные процессы и микробиологическая деятельность в технологиях выработки жидкого и газообразного биотоплива. Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием растений. Стратегии фиторемедиации почв. Структура затрат при использовании фиторемедиации.

Ситуационный анализ преимуществ применения биопроцессов и производства биопродуктов в различных секторах экономики. Стратегические цели в области биоэкономики. Прогнозы развития мирового рынка биоэкономики.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Биоэкономика», в соответствии с компетенциями, является формирование у магистров теоретических знаний и практических навыков по широкому применению биотехнологий, использующих возобновляемые ресурсы для производства ценных продуктов и энергии. Дисциплина направлена на формирование у магистрантов представлений о направлениях диверсификации рынка современных биотехнологий и современных инновациях, а также привитие необходимых навыков активного управления производственным процессом при производстве биомассы, в средоулучшающих технологиях и других фитотехнологиях.

Цель дисциплины соотнесена с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению 35.04.04 - Агронимия, в рамках которого изучается дисциплина.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Биоэкономика» в Учебном плане включена в блок дисциплин по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений. Реализация в дисциплине «Биоэкономика» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агронимия, направленность «Фитотехнологии и биопродукционные системы», позволит решать профессиональные задачи, иметь помимо профессиональной и мировоззренческую направленность; охватывать теоретическую, познавательную деятельность и практические компоненты подготавливаемого специалиста.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биоэкономика» являются «Инновационные технологии в растениеводстве», «Инновационные технологии в земледелии», «Экологическая физиология растений», «Стресс-физиология», «Физиолого-биохимические основы вторичного метаболизма», «Системный подход в биологии».

Дисциплина «Биоэкономика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Физиологические основы управления производственным процессом», «Системы интенсивного культивирования растений», «Биотехнологии в растениеводстве», «Интеллектуальная собственность и технологические инновации».

Особенностью дисциплины является то, что она служит теоретической основой рационального выращивания растениеводческой продукции и использования урожая биомассы для производства топлива, химических продуктов и материалов с новыми свойствами для новых технологий

в разных отраслях народного хозяйства. Ее достижения позволяют диверсифицировать производство растениеводческой продукции, в том числе – с использованием новых генотипов растений, полученных в результате селекции и интродукции, расширить возможности получения продукции с заданными показателями качества.

Дисциплина «Биоэкономика» является одной из интегрирующих дисциплин программы «Фитотехнологии и биопродукционные системы». Особенностью данной дисциплины является значительное расширение кругозора учащихся в сфере их профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Биоэкономика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.3</p> <p>Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p>	<p>Алгоритмы разработки и решения задач в проблемных ситуациях на основе системного подхода</p>	<p>Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения на основе системного подхода</p>	<p>Алгоритмами разработки и решения задач в проблемных ситуациях на основе системного подхода</p>
			<p>УК-1.4</p> <p>Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Особенности стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, с учетом предвидения результатов каждого из них и оценки их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Стратегией достижения поставленной цели как последовательность и шагов, с предвидением результата каждого из них и оценкой их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>

						Деятельности
2.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Методические подходы к разработке концепции проекта в рамках обозначенной проблемы.	Разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Приемами разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы
			УК-2.2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Знать алгоритм достижения результата деятельности и планирования последовательности шагов для достижения данного результата	Видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Прогностическим подходом и умением планировать последовательность шагов для достижения ожидаемого результата
3.	ПКос-1	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической	ПКос-1.1 Ведет информационный поиск по научным технологиям интенсивного культивирования растений,	Особенности информационного поиска по научным технологиям	Уметь вести информационный поиск по научным технологиям	Современными технологиями информационного поиска по научным



		информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	включая инженерно-биологические, с использованием различных баз данных и сетевых ресурсов	интенсивного культивирования растений, включая инженерно-биологические, с использованием различных баз данных и сетевых ресурсов	интенсивного культивирования растений, включая инженерно-биологические, с использованием различных баз данных и сетевых ресурсов	технологиям интенсивного культивирования растений, включая инженерно-биологические, с использованием различных баз данных и сетевых ресурсов
4.	ПКос-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПКос-2.1 Выдвигает системным подходом в области биологических и агрономических исследований	Особенности системного подхода в области биологических и агрономических исследований	Применять системный подход в области биологических и агрономических исследований	Системным подходом в области биологических и агрономических исследований
5.	ПКос-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	ПКос-4.1 Знает биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственных и впервые domesticiруемых растений как основы для разработки технологий их	Биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственных и впервые domesticiруемых растений	Использовать биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственных и впервые domesticiруемых	Применяя разработки технологий возделывания сельскохозяйственных и впервые domesticiруемых

		культивирования		растений для разработки технологий их культивирования	растений с учетом их биологических и хозяйственные особенностей	
6.	ПКос-6	Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	<p>ПКос-6.1 Работает с информационными системами и базами данных по вопросам управления сельскохозяйственным производством и системам интенсивного культивирования растений</p> <p>ПКос-6.2 Критически анализирует научно-техническую информацию из разных источников</p> <p>ПКос-6.3 Умеет аргументировать необходимость использования науки в технологий интенсивного культивирования растений в сельском хозяйственном производстве, включая городское фермерство</p>	<p>Информационные системы и базы данных по вопросам управления сельскохозяйственным производством и системам интенсивного культивирования растений</p> <p>Научно-техническую информацию из разных источников и методы ее анализа</p> <p>Научные технологии интенсивного культивирования растений в сельском хозяйственном производстве, включая городское фермерство</p>	<p>Работать с информационными системами и базами данных по вопросам управления сельскохозяйственным производством и системам интенсивного культивирования растений</p> <p>Критически анализировать научно-техническую информацию из разных источников</p> <p>Умеет аргументировать необходимость использования науки в технологий интенсивного культивирования растений в сельском хозяйственном производстве, включая городское фермерство,</p>	<p>Методологией работы с информационным системами и базами данных по вопросам управления сельскохозяйственным производством и системам интенсивного культивирования растений</p> <p>Приемами анализа научно-технической информации из разных источников</p> <p>Аргументацией необходимости использования науки в технологий интенсивного культивирования растений в сельском хозяйственном производстве, включая</p>

7.	ПКос-7	Способен подготовить заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	ПКос-7.1 Владеет приемами расчета агрономической, энергетической и экономической эффективности внедрения инновации	ПКос-7.2 Умеет критически оценить достоинства и недостатки исследуемых агротехнических приемов и технологий и повысить их эффективность	Приемы расчета агрономической, энергетической и экономической эффективности внедрения инновации	Достоинства и недостатки исследуемых агротехнических приемов и технологий и пути повышения их эффективности	включая городское фермерство	городское фермерство	
8.	ПКос-9	Способен обосновать специализации и виды выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации	ПКос-9.1 Обосновывает технологии выращивания разных видов растительной продукции	ПКос-9.2 Владеет подходами к обоснованию состава культур и ассортимента выращиваемых растений	Технологии выращивания разных видов растительной продукции	Состав культур и ассортимент выращиваемых растений	Обосновывать состав культур и ассортимент выращиваемых растений	Основными методами обосновывает технологий выращивания разных видов растительной продукции	Подходами к обоснованию состава культур и ассортимента выращиваемых растений

9.	ПКос-10	Способен определить направления наравления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей	ПКос-10.1 Может оценить эффективность и рентабельность современных растениеводческих технологий	Методы оценки эффективности и рентабельности современных растениеводческих технологий	Оценивать эффективность и рентабельность современных растениеводческих технологий	Приемами оценки эффективности и рентабельности современных растениеводческих технологий
			ПКос-10.2 Планирует мероприятия по внедрению новейших технологий культивирования растений	Новейшие технологии культивирования растений и особенности их внедрения	Планировать мероприятия по внедрению новейших технологий культивирования растений	Методами планирования мероприятий по внедрению новейших технологий культивирования растений

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т. ч. Семестр № 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические работы (ПР)</i>	30	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<i>Подготовка реферативного сообщения</i>	17	17
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка лекционного материала и материала учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)</i>	47,75	47,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Тема 1. Предмет, задачи и методы биоэкономики, ее место в системе наук и отраслей производства.	42	2	10		30
Тема 2. Инновационные фитотехнологии в области систем интенсивного культивирования растений и биоэкономике в целом.	56,75	2	20		34,75
Контактная работа на промежуточном контроле	0,25			0,25	
Подготовка к зачету (контроль)	9				9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>0,25</b>	<b>73,75</b>

## **Тема 1. Предмет, задачи и методы биоскономики, ее место в системе наук и отраслей производства.**

1. Биоскономика, основанная на знаниях, - экономика, опирающаяся на широкое применение биотехнологий, использующая возобновляемые ресурсы для производства ценных продуктов и энергии.
2. Специфика биоскономики как системы народного хозяйства.
3. Живые организмы как средства производства. Биотехнология – технологическая и инновационная составляющая биоскономики.
4. Системный подход к развитию биоскономики. Использование достижений в биотехнологии и «зеленой химии» для экономики и защиты окружающей среды, производства топлива, химических продуктов и материалов на основе биомассы.
5. Ситуационный анализ преимуществ применения биопроцессов и производства биопродуктов в различных секторах экономики. Стратегические цели в области биоскономики. Прогнозы развития мирового рынка биоскономики.

## **Тема 2. Инновационные фитотехнологии в области систем интенсивного культивирования растений и биоскономике в целом.**

6. Этапы внедрения современных биотехнологий и «зеленой химии» в экономику. Первая волна (здравоохранение и медицина): биопрепараты, вакцины, диагностикумы, искусственные органы, генная терапия. Вторая волна (сельское хозяйство и пищевая промышленность): устойчивые к стрессорам сельскохозяйственные культуры, функциональное питание, нутрицевтики, биоудобрения. Третья волна (биоиндустрия): биотопливо и биоэнергетика, биопродукты (биохимикаты, биополимеры, биолубриканты, биокатализаторы, биоиндикаторы и др.).
7. Физиологические основы технологий производства возобновляемого растительного сырья. Новые материалы на основе растительного сырья. Ферментативные процессы и микробиологическая деятельность в технологиях выработки жидкого и газообразного биотоплива. Методы очистки и обезвреживания загрязненных сред с использованием растений. Стратегии фиторемедиации почв. Структура затрат при использовании фиторемедиации.

### **4.3 Лекции, практические занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Тема 1. Предмет, задачи и методы	Лекция № 1. Специфика биоскономики и	ПКос-4.1; ПКос-6.1;	-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	биоэкономики, ее место в системе наук и отраслей производства.	ее место в системе народного хозяйства.	ПКос-6.3; ПКос-7.2;		
		Практическая работа №1. Живые организмы как средства производства. Биотехнология – технологическая и инновационная составляющая биоэкономики..	ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-6.1; ПКос-6.3; ПКос-10.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 2. Системный подход к развитию биоэкономики.	УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; ПКос-2.1; ПКос-10.2.	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3. Ситуационный анализ преимуществ применения биопроцессов и производства биопродуктов в различных секторах экономики.	УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2;	Устный опрос	2
		Практическая работа № 4. Стратегии биоэкономики и прогнозы развития ее мирового рынка.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-6.1; ПКос-7.2; ПКос-10.1; ПКос-10.2.	Коллоквиум	2
		Практическая работа № 5. Биоэкономика, основанная на знаниях: мультидисциплинарные научные проекты (на примере проекта OPTIMISC).	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-9.1; ПКос-9.2; ПКос-10.1; ПКос-10.2	Устный опрос	2
2.	Тема 2.	Лекция № 2.	ПКос-1.1;		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Инновационные фитотехнологии в области систем интенсивного культивирования растений и биоэкономике в целом.	Инновационные фитотехнологии в биоэкономике	ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.2; ПКос-9.1; ПКос-9.2		
		Практическая работа № 6. Этапы внедрения современных биотехнологий и «зеленой химии» в экономику.	УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-9.2; ПКос-10.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 7. Условия развития сельскохозяйственного производства при переходе к инновационным технологиям биоэкономике.	УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 8. Фитотехнологии в биоэкономике. Примеры использования.	УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-10.1	Защита темы реферативного сообщения. Устный опрос.	12
		Практическая работа № 9. Составление базы данных инноваций в области биоэкономике.	УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.2	Устный опрос	2



Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Предмет, задачи и методы биоэкономики, ее место в системе наук и отраслей производства	Экобиополитика, законодательная база экобиологии и экобиополитики (УК-2.1; УК-1.4; ПКос-6.1).
2.		Современные составляющие биоэкономики; лимитирующие факторы развития биоэкономики (ПКос-7.1; ПКос-7.2).
3.		История и направления развития отдельных секторов биоэкономики (ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3).
4.		Конъюнктура рынка, государственная политика и научные тенденции в областях биоэкономики и экобиополитики (ПКос-1.1; ПКос-1.2).
5.		Концептуальные основы развития биоэкономики (УК-1.3; УК-1.4; ПКос-2.1).
6.		Биоэкономика в контексте достижения устойчивого развития. Роль и задачи биотехнологии в развитии биоэкономики (УК-2.1; УК-2.2; УК-1.3; УК-1.4).
7.	Тема 2. Инновационные фитотехнологии в области систем интенсивного культивирования растений и биоэкономике в целом.	Разработки (выстраивание) замкнутых цепочек (кластерный подход), построенных на принципах рециркуляции сырья (УК-2.1; УК-2.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2).
8.		Промышленные биотехнологии и биоэнергетика (ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3).
9.		Сельскохозяйственные биотехнологии. Биоэкономика и пищевая промышленность. Акваресурсная биотехнология (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-6.1).
10.		Природоохранные (экологические) биотехнологии. Биотехнология для лесного сектора (ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-6.3).
11.		Биогеотехнология.(ПКос-7.1; ПКос-7.2).

**5. Образовательные технологии**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Живые организмы как средства производства. Биотехнология – технологическая и	ПЗ-1	Просмотр учебного фильма

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	инновационная составляющая биоэкономики..		
2.	Биоэкономика, основанная на знаниях: мультидисциплинарные научные проекты (на примере проекта ЕС FP7 KBVE-2011-5 OPTIMISC).	ПЗ-5	Разбор конкретного проекта
3.	Фитотехнологии в биоэкономике. Примеры использования.	ПЗ-8	Работа в малых группах
8.	Составление базы данных инноваций в области биоэкономики.	ПЗ-9	Работа в малых группах

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Контрольные задания и вопросы к устному опросу**

1. Разработка системы защиты основных сельскохозяйственных культур с использованием новейших технологий.
2. Селекционно-генетические инновации в агропромышленном комплексе.
3. Виды эффекта, получаемые в результате внедрения инноваций в сфере защиты растений.
4. Генная инженерия на службе защиты растений.
5. Российский и зарубежный рынок инновационных технологий.
6. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации.
7. Перспективы развития биотехнологий в XXI в.
8. Сельское хозяйство западных стран на постиндустриальном этапе развития.
9. «От биотехнологий – к биоэкономике».
10. Перспективы развития биоэкономики в условиях глобализации.
11. Биоэкономика в системе государственного регулирования развитых стран.
12. Перспективные направления биоэкономики.
13. Официально оформленные государственные программы развития биоэкономики в РФ.

14. Европейская биоэкономическая стратегия "Innovation for Sustainable Growth: Bioeconomy for Europe".
15. Основные аспекты биоэкономики и экобиополитики имеющим практическую значимость в биоиндустрии, экологической биотехнологии, рациональном природопользовании, биотехнологии в области пищевой промышленности и сельского хозяйства и т.д.
16. Государственная политика и научные тенденции в развитии биоэкономики.

#### **Примерные темы рефератов**

1. Мировое инновационное сельскохозяйственное производство.
2. Текущие тенденции развития рынков и технологий в биоэкономике.
3. Роль и средства реализации конкурентных преимуществ интеллектуальной собственности в области СИКР и биоэкономики.
4. Промышленные биотехнологии.
5. Биоэнергетика.
6. Сельскохозяйственные биотехнологии.
7. Природоохранные (экологические) биотехнологии.
8. Биоэкономика и пищевая промышленность.
9. Биотехнология для лесного сектора.
10. Акваресурсная биотехнология.
11. Биогеотехнология.
12. Центры для масштабирования и внедрения биотехнологий (ЦКП, УНУ, инжиниринговые центры и компании, демонстрационные пилотные производства).
13. Использование возобновляемого сырья и отходов.
14. Биофабрики (биорефайнеринг) – драйвер в области технологического развития биоэкономики.
15. Инновационные агротехнологии как механизм управления продукционным процессом.
16. Инжиниринг как составная часть инновационных агротехнологий.
17. Сити-фермерство – сущность и перспективы развития.
18. Нанотехнологии, используемые в СИКР и биоэкономике.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Виды результатов интеллектуальной деятельности, встречающихся в области СИКР и биоэкономике.
2. Понятие и стратегия инновационной деятельности в области СИКР и биоэкономике.
3. Система инноваций, их классификация. Специфика инновационных процессов в биоэкономике.
4. Роль аграрной и биологической науки как источника инноваций. Приоритеты развития инновационных процессов в биоэкономике.
5. Новые технологии как основная часть биоэкономики.
6. Иновационные агротехнологии и проблемы технологической модернизации систем интенсивного культивирования растений.

7. Проведение демонстрационных опытов как процесс освоения инновации в биоэкономике.
8. Современные системы информационного и инфраструктурного обеспечения инновационной деятельности в биоэкономике.
9. Основные задачи проектирования баз данных инноваций в области СИКР и биоэкономике.
10. Современные базы данных: краткие описания, схемы и примеры БД.

## **6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

#### **Критерии оценки ответов при устном опросе**

оценка **«отлично»** выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной агрономической и биологической терминологии.

оценка **«хорошо»** выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием агрономической и биологической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

оценка **«удовлетворительно»** выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется агрономическая и биологическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, когда студентом дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

## **Критерии оценки реферата**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии, что:

- работа своевременно представлена на кафедру и хорошо оформлена, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению рефератов;

- работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны;

- при написании и защите реферата студентом продемонстрирован высокий уровень развития профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков;

- на защите освещены все вопросы исследования, ответы студента на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие,

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии, что:

- работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;

- тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;

- освещены все разделы реферата, но не по всем аспектам сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;

- при написании и защите реферата студентом продемонстрирован средний уровень развития профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;

- в процессе защиты реферата были неполные ответы на вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии, что:

- работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и (или) оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

- тема реферата раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных разделов;

- в работе выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание реферата;

- при написании и защите реферата студентом продемонстрирован удовлетворительный уровень развития профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;

- в процессе защиты студент недостаточно полно изложил основные положения работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии, что:

- работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

- содержание реферата не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;

- работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;

- при написании и защите реферата студентом продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития профессиональных компетенций;
- на защите студент показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

**Формой промежуточного контроля является зачет.**

**Зачет** проводится в устной форме по контрольным вопросам

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено»

**Критерии оценки:**

Оценка «**зачтено**» выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием агрономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа при периодическом использовании разговорной лексики.

Оценка «**не зачтено**» выставляется, когда студентом дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Для допуска студента к зачету ему необходимо выполнить и защитить практические работы по вопросам для устного опроса.

Студенты, не получившие зачет с оценкой в установленное время, по различным причинам, могут сдать не достающие практические работы в течении двух недель после окончания сессии при условии наличия соответствующего допуска, выданного деканатом.

Для повторной сдачи зачета по окончании сессии в течении двух недель студент, получив допуск в деканате передает преподавателю, который вел занятия у студента. При повторном получении оценки «не зачтено», следующая передача осуществляется при наличии допуска из деканата и принимается комиссией, назначенной заведующим кафедрой, состоящей, из трех преподавателей, включая лектора данного потока. Если студент не сдает зачет комиссии, он отчисляется из вуза с формулировкой «за академические задолженности».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Баженова, О. П. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. П. Баженова, А. В. Синдирева ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Омск: Изд-во ОмГАУ, 2014. - 111 с.
2. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. - Учебник. М.:Высшая школа, 2008, 469 с.
3. Калашникова Е.А. Основы экобиотехнологии. Учебное пос. – М.: Росинформагротех, 2017 – (ЭБС РГАУ МСХА (сайт ЦНБ)).
4. Минаков, И. А. Экономика сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учебник / И. А. Минаков. - 3-изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2014. - 352 с

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Стратегическая программа исследований Технологической платформы БиоТех2030, М., 2016 – эл.версия. Режим доступа: [http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPI\\_20.02.2017.pdf](http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2015/02/SPI_20.02.2017.pdf)
2. В.О. Попов. Российская биоэкономика: стратегия, методы, новые технологии. Вестник Совета Федерации, 2012, № 12. С. 58-63.
3. Lewandowski I., Clifton-Brown J., Trindade L., Van der Linden G., Schwarz K., Muller-Samann K., et al. Progress on Optimizing Miscanthus Biomass Production for the European Bioeconomy: Results of the EU FP7 Project OPTIMISC. 2016. Front. Plant Sci. 7:1620. Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/research-topics/4506/optimizing-miscanthus-for-the-sustainable-bioeconomy-from-genes-to-products>

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Панфилова О.Ф., Пильщикова Н.В. Современная литература по физиологии и биохимии растений по физиологии растений. – М.: Издательство РГФУ-МСХА, 2013. – 39 с.
2. Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений / под ред. проф. М.Н. Кондратьева. – М.: РГАУ- МСХА, 2007.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- 1 <http://biotech2030.ru/> Технологическая платформа БиоТех2030.
- 2 [www.iprgas.ru](http://www.iprgas.ru) Журнал «Физиология растений» (открытый доступ)
- 3 [www.agrobiology.ru](http://www.agrobiology.ru) Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
- 4 [www.cnsnb.ru](http://www.cnsnb.ru) Библиотека ВАСХНИЛ (открытый доступ)
- 5 [www.library.ru](http://www.library.ru) Научная электронная библиотека (открытый доступ)

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
12 учебный корпус, учебная аудитория № 326	Доска меловая, стулья, столы, комплекты плакатов, наглядных пособий
12 учебный корпус, учебная аудитория № 325	Мультимедиапроектор, компьютер, доска меловая, стулья, столы, фрагменты фильмов
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	Стулья, столы, компьютеры, доступ к ЭБД

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем биоэкономики, последних достижений науки и возможностей их практического использования.

Необходимо учитывать специфику биоэкономики как системы народного хозяйства. Таким образом, необходим системный подход к развитию биоэкономики.

Важно проследить этапы внедрения современных биотехнологий и «зеленой химии» в экономику. При этом следует отметить, что именно научно-технический прогресс и развитие новых технологий позволяют получить продукты, в том числе – с принципиально новыми свойствами, как из традиционного сырья, так и в результате расширения сферы используемых растительных организмов. Ситуационный анализ преимуществ применения биопроцессов и производства биопродуктов в различных секторах экономики. Стратегические цели в области биоэкономики. Прогнозы развития мирового рынка биоэкономики.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистрант, пропустивший практическое занятие, самостоятельно готовит данную тему, выполняет и оформляет экспериментальную работу, во внеурочное время сдает путем собеседования с преподавателем.



## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования группового способа работы и дебатов на практических занятиях. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться использованием активных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения.

При проведении экспериментальных занятий группа в 3-4 человека должна получить индивидуальное задание. По наиболее значимым теоретическим вопросам дисциплины нужно поручать студентам сделать небольшие доклады, что поможет подготовиться к выступлениям на конференциях. При защите студентами работ необходимо обращать внимание на практическое применение полученных знаний и владение использованными методами. Особое внимание необходимо уделять регулярной работе студента в течении всего семестра. Если студент этого не делает, то как правило не может успешно сдать экзамен.

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем биоэкономики, последних достижений науки и возможностей их использования на практике.

**Программу разработал:**

Тараканов И.Г. д.б.н., профессор \_\_\_\_\_