

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:28:11  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbf

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет агрономический  
Кафедра агроэкологии и химии

Утверждаю  
Декан агрономического  
факультета



Зайцев А.М.  
«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Основы биотехнологии»

Направление подготовки (специальность) 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль)  
Технологии производства продукции растениеводства

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
4 курс, 8 семестр / 4 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с основными направлениями современной биотехнологии растений и основами генетической инженерии, новейшими достижениями и перспективами ее использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Основные задачи освоения дисциплины:

- рассмотреть современное состояние и перспективы развития биотехнологии;
- изучить основные этапы организации биотехнологических производств, основное оборудование и критерии оценки биотехнологических процессов, важнейшие биотехнологические производства и их соответствие требованиям экологической безопасности;
- ознакомить с методами генетической, клеточной инженерии, инженерной энзимологии, возможностями и перспективами использования клеток, клеточных структур, ферментов в биосинтетических и биотрансформирующих реакциях;
- научить умению самостоятельного поиска и анализа информации, использованию ее в профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы биотехнологии» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия. Дисциплина изучается в 8 семестре на 4 курсе.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы 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	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	<b>знать:</b> - методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации расте-

	информационно-коммуникационных технологий		ний; ферменты, вектора генетической инженерии растений. <b>уметь:</b> - Пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений. <b>владеть:</b> - основными терминами биотехнологии растений
<b>ОПК-4</b>	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	<b>знать:</b> - краткую историю биотехнологии, ее основные направления, специфические для данной биологической дисциплины термины биотехнологии <b>уметь:</b> - работать в ламинаре; инициировать и пассировать каллусные культуры <b>владеть:</b> - основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа генно-модифицированных растений
<b>ОПК-5</b>	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Проводит экспериментальные исследования в области агрономии	<b>знать:</b> - методы микрклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток <i>in vitro</i> ; методы идентификации генно-модифицирован-

			ный растений <b>уметь:</b> - готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования растительного материала in vitro <b>владеть:</b> - основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов
--	--	--	---

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часов

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

#### 5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 8, вид отчетности – зачет.

Вид учебной работы	Объем часов / за- четных единиц	Объем часов / за- четных единиц
	всего	8 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	36	36
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	зачет	зачет

#### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 4, вид отчетности 4 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / за- четных единиц	Объем часов / за- четных единиц
	всего	4 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	40	40
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	26	26
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	зачет	зачет

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>8 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Введение в биотехнологию</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>16</b>	
1.1	<b>Краткая история биотехнологии. Основные направления и термины биотехнологии.</b> История развития биотехнологических исследований растений. Каллусогенез, регенерация растений в культуре <i>in vitro</i> , суспензионные культуры клеток растений. Питательные среды для культивирования клеток растений	4		4	16	реферат
<b>2.</b>	<b>Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>50</b>	
2.1	<b>Технологии, направленные на ускорение, удешевление традиционных методов получения форм растений</b> Микроклональное размножение растений. Получение безвирусного материала. Получение гаплоидных и дигаплоидных форм растений. Производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток <i>in vitro</i> . Хранение растительного материала <i>in vitro</i> . Получение и отбор генетически измененных форм растений. Соматональная изменчивость.	4		4	20	Сообщение (информационный поиск по проблеме)
2.2	<b>Технологии, позволяющие получать новые формы растений</b> Соматическая гибридизация растений: методы получения протопластов, восстановления клеточной стенки, слияния протопластов, отбора и анализа возможных соматических гибридов.	4		4	20	Устный опрос
2.3	<b>Генетическая инженерия растений</b> Генетическая инженерия растений, ферменты, вектора. Методы	2		2	10	Доклад с презентацией

	трансформации растений: агробактериальная трансформация, прямое введение ДНК в клетки.					
<b>3</b>	<b>Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>10</b>	
<b>3.1</b>	<b>Гормональная система растений</b> Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. Микробные инсектициды	2		2	10	Устный опрос
	<b>Зачет</b>					
	<b>ИТОГО за 8 семестр</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>76</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>76</b>	
					<b>108</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>4 курс</b>						
<b>1.</b>	<b>Введение в биотехнологию</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>26</b>	
1.1	<b>Краткая история биотехнологии. Основные направления и термины биотехнологии.</b> История развития биотехнологических исследований растений. Каллусогенез, регенерация растений в культуре in vitro, суспензионные культуры клеток растений. Питательные среды для культивирования клеток растений	1		1	26	Выполнение контрольной работы зачет
<b>2.</b>	<b>Основы биотехнологии растений</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>58</b>	
2.1	<b>Технологии, направленные на ускорение, удешевление традиционных методов получения форм растений</b> Микроклональное размножение растений. Получение безвирусного материала. Получение гаплоидных и дигаплоидных форм растений. Производство биологически активных веществ с	2		2	22	



	помощью культуры клеток in vitro. Хранение растительного материала in vitro. Получение и отбор генетически измененных форм растений. Соматональная изменчивость.				
2.2	<b>Технологии, позволяющие получать новые формы растений</b> Соматическая гибридизация растений: методы получения протопластов, восстановления клеточной стенки, слияния протопластов, отбора и анализа возможных соматических гибридов.	1		1	18
2.3	<b>Генетическая инженерия растений</b> Генетическая инженерия растений, ферменты, вектора. Методы трансформации растений: агробактериальная трансформация, прямое введение ДНК в клетки.	1		1	18
3	<b>Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве</b>	1		1	12
3.1	<b>Гормональная система растений</b> Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. Микробные инсектициды.	1		1	12
	<b>Зачет</b>				
	<b>ИТОГО за 4 курс</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>
					<b>108</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Биотехнология высших растений [Текст] : учебник / Л. А. Лутова. - СПб. : Изд-во СПбГУ, 2003. - 227 с. : ил. - ISBN 5-288-02412-X
2. Генетика [Текст] : учеб. для вузов / С. Ж. Стамбеков, О. С. Коротких, В. Л. Петухов ; Семипалатин. гос. пед. ин-т. - Новосибирск, 2006. - 616 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 515-520. - ISBN 9965-454-14-0
3. Генетические основы селекции растений [Текст] : в 4 т. / науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. - 978-985-08-0990-2. - Минск : Беларуская навука, 2010. - . - 24 см. Т. 2 : Частная генетика растений. - 577 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-985-08-1127-1
4. Основы биотехнологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2005. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 205-206. - ISBN 5-7695-1967-3

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

5. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : учеб. для вузов / В.С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В.С. Шевелухи. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 468 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 5-06-004264-2

6. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/158959>

7. Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Усурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/70633>

### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Биотехнология (некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии) [Текст] / В. А. Блинов ; Саратов. гос. аграр. ун-т. - Саратов, 2003. - 196 с. - ISBN 5-7633-0783-7

2. Генетические ресурсы растений и селекция [Текст] : материалы конф. молодых ученых и аспирантов, Санкт-Петербург, 15-16 марта 2010 г. / редкол. Н. И. Дзюбенко (пред.) [и др.]. - СПб. : ВИР, 2010. - 193 с. ; 21 см. - Рез. рус. - Библиогр. в конце ст. - Указ.: с. 191.

3. Инновационные технологии в селекции, сортоиспытании и семеноводстве [Текст] : научное издание / сост.: В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишуров, Л. М. Колчина. - М. : Росинформагротех, 2017. - 197 с. : ил. ; 20 см. - Сос. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 115-117. - ISBN 978-5-7367-1278-6

4. Общая селекция растений [Текст] : учеб. для студентов, обучающихся по направлению 110400 -"Агрономия" : допущено УМО / Ю. Б. Коновалов [и др.]. - СПб. : Лань, 2013. - 477 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - На обл. авт. не указ. - Библиогр.: с. 470. - ISBN 978-5-8114-1387-4

5. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве [Текст] / В. И. Нечаев [и др.] ; под ред. В. И. Нечаева. - М. : КолосС, 2010. - 271 с. ; 22 см. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 262-270. - ISBN 978-5-9532-0806-2 : 547.00 р.

6. Селекция и семеноводство культивируемых растений [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек ; под ред. Ю. Л. Гужова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Мир, 2003. - 536 с. : ил. - ISBN 5-03-003657-1

7. Селекция сельскохозяйственных культур на устойчивость к экстремальным факторам среды в аридных зонах Сибири [Текст] : материалы междунар. науч.-практ. конф., (Улан-Удэ, июль 2010 г.) / редкол.: П. Л. Гончаров, Ю. А. Христов ; отв. за вып. Ю. А. Христов [и др.]. - Новосибирск : СО РАСХН, 2012. - 260 с. ; 20 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-904424-84-8

8. Стратегия и тактика отбора в селекции растений [Текст] : моногр. / С. Ф. Коваль, В. П. Шаманин, В. С. Коваль. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2010. - 227 с. ; 21 см. - Библиогр. рус., англ. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-89764-322-6

9. Агроэкология. Модуль 9. Основы экологической биотехнологии [Текст] : учеб.-практ. пособие : (интерактивная форма) / В. Т. Емцев. - М., 2001. - 75 с. - (ТАСИС. Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования). - ISBN 5-201-14464-0

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. AGRO.RU – Агропортал, сельское хозяйство в России и зарубежом - <http://www.agro.ru>

2. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ) – <http://www.vntic.org.ru>
3. Научная электронная библиотека: <http://e-library.ru>

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
3	Adobe Acrobat Reader DC	Свободно распространяемое ПО
4	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
5	ZOOM (видеоконференции)	Свободно распространяемое ПО
6	Avast – антивирусная программа	Свободно распространяемое ПО

### 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	аудитория 401	<i>Специализированная мебель: столы учебные - 52шт, стол преподавателя -1, кафедра -1, стулья - 104; трибуна - 1шт., учебная доска, технические средства обучения: проектор OptomaX302, экран ClassicSolution Norma(237*175)., учебно-наглядные пособия.</i>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и ин-

			двигательных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	аудитория 404	<p><i>Специализированная мебель: столы учебные - 10 шт, стол преподавателя - 1, стулья - 14; учебная доска меловая, лабораторное оборудование: стол химический - 8 шт.; сушильный шкаф - 1 шт.; лабораторная посуда; Весы-ВК-600 - 1 шт; Холодильник «Стинол» - 1 шт; Микроскоп монокулярный - 10 шт.; Стеллаж комбинированный - 4 шт; Мельница - 1 шт; Термостат - 1 шт; Кипятильник Коха - 1 шт; Стерилизатор 1 - шт; Дозатор - 1 шт; Прибор для нарезания пробок 1 шт; Микроскоп бинокулярный Микромед-1 вар. 2-20 - шт; наборы демонстрационного оборудования, иллюстрации - 10 шт.</i></p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	аудитория 409	<p><i>Лабораторное оборудование: Плита нагревательная ES-HS3560M - 1 шт.; Шейкер лабораторный ПЭ-6300 с нагревом - 1 шт.; Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ - 1 шт.; Спектрофотометр ПЭ-5400УФ - 1 шт.; Нитратомер рХ-150.1МИ (0,3...4,3 рNO3, портативный) - 1 шт.; Фотометр пламенный ФПА-2-01 с компрессором - 1 шт.; АКВ-07МК Анализатор полярнограф - 1 шт; рН-метр рН-150МИ (-1.14 рН, портативный) 1 шт.; Иономер многоканальный ЭКСПЕРТ - 001- 1 шт.; «Эксперт-003» Комплект для анализа почв - 1 шт.; Анализатор вольтамперометрический TA-Lab полная комплектация - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6600 - 1 шт.; Шейкер лабораторный ПЭ-6500 без нагрева 1 шт.; Дозатор ОП-1-10-100 - 1 шт.; Дозатор ЭКОХИМ-ОП-1-0,5-10 - 1 шт.; Ультразвуковая ванна (мойка) STEGLER 10DT (10л., 20-80X, 240W) - 1 шт.; Баня песочная лабораторная БП-1 - 1 шт.; Установка КЕЛЬТРАН - 1 шт.; Программируемый комплекс для пробоподготовки «Темос-Экспресс» - 1 шт.; Фотоминерализатор МУФ-3 - 1 шт.; Муфельная печь ЭКПС-10 - 1 шт.; Сушильный шкаф ШС-80-02 СПУ - 1 шт.; Деионизатор воды ДВ-1 - 1 шт.; Бидистиллятор-УПВА-5 - 1 шт.; Ранце-</i></p>	помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

		<i>вая почвенная лаборатория РПЛ-1 - 1 шт.; Мини-экспресс-лаборатория «Анализ удобрений» - 1 шт.; Лаборатория функциональной диагностики "Аквадонис, посуда лабораторная, хим.реактивы специализированная мебель (учебная мебель) учебно-наглядные пособия</i>	
4	аудитория 303	<i>Специализированная мебель: столы, стулья; Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel , объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, ЭБС, ЭОИС - 11 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110</i>	научно-библиографический отдел для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
5	аудитория 123	<i>Специализированная мебель: столы, стулья. Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Зал №2 - Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Lazer Jet P2055; книги,</i>	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

## Рейтинг-план дисциплины

4 курс, 8 семестр

Лекции – 16 часов. Лабораторные занятия – 16 часов. Зачет.

Текущие аттестации: реферат, сообщение, 2 устных опроса, доклад с презентацией.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 8 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
1.1. Краткая история биотехнологии. Основные направления и термины биотехнологии.	15	3 неделя семестра
2.1 Технологии, направленные на ускорение, удешевление традиционных методов получения форм растений	10	6 неделя семестра
2.2 Технологии, позволяющие получать новые формы растений	10	9 неделя семестра
2.3 Генетическая инженерия растений	15	12 неделя семестра
3.1 Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве	10	15 неделя семестра
<b>ИТОГО</b>	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ


Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия, профиль Технологии производства продукции растениеводства

Программу составил: 

Клименко Наталья Николаевна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры агроэкологии и химии

Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

Подшивалова Анна Кирилловна



«26» марта 2021 г.