

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.05.2024 16:10:52

Уникальный программный ключ:

sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **35.04.04 АГРОНОМИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование» входит в программу магистратуры «Агробиотехнология» по направлению 35.04.04 «Агрономия» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 4 разделов и 9 тем и направлена на изучение обработки информации в области сельского хозяйства

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений о получении и обработке информации для ее анализа человеком и принятия на ее основе решений по выполнению управленческих задач, относящихся к производственной деятельности в области сельского хозяйства

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач, проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных методов анализа достижений науки и производства в агрономии;
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач;
ПК-3	Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	ПК-3.1 Владеет современными методами обработки результатов исследований с использованием методов математической статистики;
ПК-4	Способен создавать модели	ПК-4.1 Знает биологические и хозяйственные особенности

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	сельскохозяйственных и впервые domestизируемых растений как основы для разработки технологий их культивирования;
ПК-5	Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	ПК-5.2 Пользуется методами математической статистики при обработке данных и подготовке отчета;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математическое моделирование и проектирование».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач, проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Информационные технологии; <i>Молекулярная филогения**</i> ; <i>Введение в биоинформатику**</i> ; Plant Proteomics and Metabolomics; Молекулярная биология и геномика растений; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа;	Оценка риска, биобезопасность и патентное право; <i>Генетическое биоразнообразие растений, генбанки**</i> ; Генная инженерия (Редактирование геномов); Научно-исследовательская работа;
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;	Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Инструментальные методы исследований; Молекулярная биология и геномика растений; Plant Proteomics and Metabolomics;	Научно-исследовательская работа; <i>Генетическое биоразнообразие растений, генбанки**</i> ; <i>Механизмы взаимодействия растений и фитопатогенов**</i> ; Оценка риска, биобезопасность и

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<i>Вторичные метаболиты и их получение**;</i> <i>Молекулярная филогения**;</i> <i>Введение в биоинформатику**;</i> <i>Клональное микроразмножение растений**;</i> Информационные технологии;	патентное право; <i>Иммунитет растений**;</i> <i>Молекулярная селекция**;</i> Генная инженерия (Редактирование геномов);
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Инструментальные методы исследований; <i>Клональное микроразмножение растений**;</i> <i>Молекулярная филогения**;</i> <i>Введение в биоинформатику**;</i> Молекулярная биология и геномика растений; Plant Proteomics and Metabolomics; <i>Работа с научной литературой**;</i> <i>Основы научной коммуникации**;</i>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; <i>Молекулярная селекция**;</i> <i>Генетическое биоразнообразие растений, генбанки**;</i> Генная инженерия (Редактирование геномов); <i>Иммунитет растений**;</i>
ПК-3	Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; История и методология научной агрономии;	Научно-исследовательская работа;
ПК-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	<i>Клональное микроразмножение растений**;</i> Научно-исследовательская практика;	<i>Молекулярная селекция**;</i> Генная инженерия (Редактирование геномов); <i>Иммунитет растений**;</i> <i>Генетическое биоразнообразие растений, генбанки**;</i>
ПК-5	Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	<i>Научно-исследовательская практика;</i> <i>Научно-исследовательская работа;</i> <i>История и методология научной агрономии;</i> <i>Работа с научной литературой**;</i> <i>Основы научной коммуникации**;</i>	<i>Научно-исследовательская работа;</i> <i>Преддипломная практика;</i>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	92		92
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
Контактная работа, ак.ч.	18		18
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	122		122
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования	1.1	Понятие о моделях и моделировании. Значение моделирования в научных исследованиях по агрономии. Структура и функции модели. Способы построения модели. Классификация математических моделей и их характеристика: описательные (эмпирические) и объяснительные (теоретические), оптимизационные и имитационные, статистические и динамические, детерминистические и стохастические	СЗ
		1.2	Свойства модели. Принципы моделирования. Этапы моделирования: выбор типа модели и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели, формализация модели, определение вида функций и параметров модели, оценка адекватности модели, анализ чувствительности модели, использование модели	СЗ
Раздел 2	Структуры хранения и методы доступа	2.1	Системы обработки данных (СОД). Файловые системы обработки данных и тенденции их развития	СЗ
		2.2	Структуры данных для ФСОД и методы доступа. Модель простого последовательного файла. Индексная организация файла. Методы поиска в индексе.	СЗ
Раздел 3	Моделирование высокопродуктивных агросистем	3.1	Моделирование в селекции сельскохозяйственных культур. Требование к модели сорта. Моделирование при планировании урожайности культур. Оптимизация модели посева культур для различных условий регионов. Модель агрофитоценоза.	СЗ
		3.2	Модели систем удобрения и защиты растений, обработки почвы. Использование моделирования в практике регулирования сорного компонента агрофитоценозов. Моделирование связи засоренности и продуктивности. Использование моделей при разработке проектов технологий производства растительной продукции	СЗ
		3.3	Основные технологические блоки управления производственным процессом растений. Базовая модель технологий производства продукции растениеводства. Адапторы к базовым технологиям.	СЗ
Раздел 4	Базы данных	4.1	Основные понятия баз данных. Свойства БД. Требования к организации БД. Банк данных. Компоненты банка данных. Администратор банка данных. Система управления базой данных (СУБД).	СЗ
		4.2	Уровни представления данных. Жизненный цикл БД. Процесс проектирования БД. Принцип нисходящего проектирования с последовательными итерациями. Проектная экспертиза. Анализ требований.	СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: интерактивный комплекс – интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие : [16+] / А. А. Крутько ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 141 с. : ил., табл., схем., граф.

### Дополнительная литература:

1. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / Н. Н. Данилов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 98 с.

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/0167-9452>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент  
агробиотехнологического  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Мейсам З.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор  
агробиотехнологического  
департамента

*Должность БУП*

*Подпись*

Пакина Е. Н.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент  
агробиотехнологического  
департамента

*Должность, БУП*

*Подпись*

Корнацкий С. А.

*Фамилия И.О.*