

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Махаева Наталья Юрьевна

Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе

политике ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»

Дата подписания: 17.12.2025 11:40:24

Уникальный программный ключ:

fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Основы математического моделирования в агроинженерии

Код и направление подготовки	35.03.06 «Агроинженерия»
Направленность (профиль)	Электрооборудование и электротехнологии в АПК
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024 г.
Факультет	Инженерный
Выпускающая кафедра	Электрификация
Кафедра-разработчик	Электрификация
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Ярославль 2025 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Основы математического моделирования в агроинженерии» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456; от 8 февраля 2021 г. № 83; от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки».

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный №40861). Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный №60002). Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 октября 2021 г., регистрационный №65260).

5. Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 16 февраля 2024 г. № МН-11/418-ОП «О направлении информации» о необходимости внедрения образовательного подхода «Обучение служением» в основные образовательные программы вузов всех направлений подготовки бакалавриата.

6. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» 4 марта 2024 г. Протокол № 2. Период обучения: 2024 - 2029 гг.

Преподаватель-разработчик


(подпись)

к.п.н., доцент

Жолудева В.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 20 июня 2025 г. Протокол № 9.

Заведующий кафедрой


(подпись)

к.ф.-м.н.

Морозов В.В..

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 23 июня 2025 г. Протокол № 10.

Председатель УМК

инженерного факультета

СОГЛАСОВАНО:

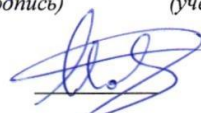

(подпись)

к.п.н.

(учёная степень,
звание)

Ананьин Г.Е.

Руководитель образовательной программы



к.ф.-м.н.

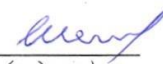
Морозов В.В.

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)


(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета


(подпись)

к.т.н., доцент

Шешунова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	6
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.3.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	8
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	9
5	Содержание дисциплины	10
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	10
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы / практические занятия	11
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	11
5.5	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	11
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	12
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	12
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	22
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	22

7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	31
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	34
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	37
8.1	Основная учебная литература	37
8.2	Дополнительная учебная литература	37
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	37
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	37
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	38
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	38
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	39
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	39
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	39
11.3	Доступ к сети интернет	40
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	40
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	41
	Приложение 1 Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	43
	Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины	44

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы математического моделирования в агроинженерии» является формирование у студентов профессиональных знаний в области математического моделирования и представлений о роли математических методов в агроинженерии.

Задачи:

- изучение студентами методологических основ моделирования как метода познания;
- формирование представлений о классификации математических моделей и области их применимости;
- приобретение комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного моделирования систем и процессов в профессиональной деятельности;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования систем и процессов.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.		
			Методы решения задач ЛП, их достоинства и недостатки	Применять различные методы математического моделирования профессиональных задач	Методами оценки математических моделей
			УК-1.4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности		
			Методы построения математических моделей объектов, явлений и процессов при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и имитационные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Современной методикой построения, математических моделей при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной компетенции (ОПК):

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
—	—	—	—	—

2.3 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

2.3.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства) 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).	
Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)
20.032	Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65260)
20.030	Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40861)

2.3.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
D	Организация	6	Организация	D/01.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
	обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники		технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации		
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	D/03.6	6
Н	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	6	Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Н/01.6	6
			Организация работы подчиненного персонала	Н/02.6	6
J	Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	6
			Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	6
К	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Организация и контроль по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных	K/01.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
			линий электропередачи		
			Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	К/02.6	6

2.3.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-6	Способен формировать планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	ПКОС-6.1. Формирует планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи		
		Методы формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	Использовать математическое моделирование для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	Методикой формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования
		ПКОС-6.2. Владеет правилами эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электрических станций и сетей		
		Правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей	Использовать математическое моделирование в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей	Правилами технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей
		ПКОС-6.3. Владеет информацией о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи		

		Методы построения математических моделей о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи	Использовать математическое моделирование для получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи	Методикой получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования
--	--	--	--	--

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы математического моделирования в агроинженерии» относится к части программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 2
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек+Лаб+Пр+КСР)	6,5	6,5
в том числе:		
лекционные занятия (Лек)	2	2
практические занятия (Пр)	4	4
лабораторные работы (Лаб)	-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,5	0,5
2. Самостоятельная работа, всего	101,5	101,5
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, контрольной работы, реферата, эссе и др.	47,7	47,7
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		
Самостоятельная работа при подготовке к зачёту	3,8	3,8
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим работам)	50	50
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего		
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине		
Сдача зачета по дисциплине		

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 2
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	108	108
в том числе в форме практической подготовки	2	2
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	3	3

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	КСР	СР	Контроль	
1	Линейное программирование	УК-1 ПКОС-6	1		2	2	0,2	37,7	1	41,9
2	Элементы теории игр	УК-1 ПКОС-6	1		1		0,2	30	1	33,2
3	Балансовые модели	УК-1			1		0,1	30	1,8	32,9
	Промежуточная аттестация: зачёт									
	Итого по дисциплине:		2		4	2	0,5	97,7	3,8	108

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			ЛЗ	ЛР	ПЗ	
1	2	Линейное программирование	1		2	Т, ИДЗ, Ср
2		Элементы теории игр	1		1	Т, ИДЗ, Ср
3		Балансовые модели			1	Т, ИДЗ, Ср
Итого за 2 курс:			2		4	
ИТОГО:			2		4	

5.3 Лабораторные работы / Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	3	3	4	5
1	2	Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования и методы решения задачи ЛП	1
2			Двойственные задачи	0
3			Транспортная задача	1
4		Элементы теории игр	Матричные игры. Основные понятия	0

5			Приведение матричной игры к задаче ЛП	1
6			Игры с природой	0
7		Балансовые модели	Модель Леонтьева	1
8			Продуктивные модели Леонтьева	0
Итого за II курс:				4
ИТОГО:				4

5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) по дисциплине не предусмотрены учебным планом направления подготовки.

5.5 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Транспортная задача, методы решения	1
Сетевые модели, их применение в производственном процессе	1
Итого	2

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды самостоятельной работы	Всего часов
1	2	Линейное программирование	Подготовка к тестированию	18
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	19,7
Элементы теории игр		Подготовка к тестированию	15	
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	15	
3		Балансовые модели	Подготовка к тестированию	15
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	15
Итого за II курс:				97,7
Итого часов				97,7

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Основы математического моделирования в агроинженерии» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Жолудева В.В. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 35.04.04 Агрономия. / В.В. Жолудева - Ярославль: ФГБОУ ВО

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы математического моделирования в агроинженерии» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности универсальной компетенции УК-1 и профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией ПКОС-6 на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде устных опросов, компьютерного или бланочного тестирования, письменных контрольных работ, индивидуальных домашних заданий.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 курс и проводится в форме зачета.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
2	Философия
1	Психология
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
4	Автоматика
5	Электроснабжение
3,4	Теоретические основы электротехники
4	Электронная и микропроцессорная техника
2	Планирование эксперимента
2	Основы научных исследований в инженерии
2	Статистико-математические методы в инженерии
2	Основы математического моделирования в агроинженерии
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<i>ПКОС-6 – Способен формировать планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи</i>	
3	Монтаж оборудования и средств автоматики
4	Надёжность технических систем
2	Электротехнические материалы
5	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
2	Статистико-математические методы в инженерии

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2	Основы математического моделирования в агроинженерии
5	Преддипломная практика
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образова- тельные технологии формирова- ния компетенци и	Форма оценочног о средства	Уровень сформированности компетенции			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительн о/ зачтено	неудовлетворител ьно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. Знать: основные методы решения задач математического программирования и способы оценивая их достоинств и недостатков. Уметь: применять методы оценки построенных математических моделей для решения профессиональных задач. Владеть: навыками применения современного математического инструментария моделирования для решения профессиональных задач и методами оценивания	Лекции-презентации; практические занятия	Зачетные задания	Знает: основные методы решения задач математического программирования и способы оценивая их достоинств и недостатков. Умеет: уверенно применять методы оценки построенных математических моделей для решения профессиональных задач. Владет: навыками применения современного математического инструментария моделирования для решения профессиональных	Знает: основные методы решения задач математического программирования и способы оценивая их достоинств и недостатков. Умеет: уверенно применять методы оценки построенных математических моделей для решения профессиональных задач. Владет: навыками применения современного математического инструментария моделирования для решения профессиональных	Знает: основные методы решения задач математического программирования. Умеет: применять простейшие методы оценки построенных математических моделей для решения профессиональных задач. Владет: основными методами математического моделирования функциональных связей величин, используемых в профессиональной деятельности и способами их оценки	Не знает: не знает основные методы решения задач математического программирования и способы оценивая их достоинств и недостатков. Не умеет: не умеет моделировать реальные профессиональные ситуации и решать готовые модели. Не владеет: не владеет основными понятиями по предмету; не владеет основными теоретическими знаниями

		их достоинств и недостатков			задач и методами оценивания их достоинств и недостатков Способен: на высоком научном уровне, произвести моделирование, анализ и обобщение решения достаточно сложных производственных задач.	задач и методами оценивания их достоинств и недостатков Понимает: основные методы математического моделирования, используемые при решении основных производственных задач и способы их оценки.		
		УК-1.4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности						
		Знать: основные понятия и инструменты математического программирования Уметь: применять методы математического моделирования для решения профессиональных задач. Владеть: навыками применения современного математического инструментария моделирования для решения профессиональных задач	Лекции-презентации; практические занятия	Зачетные задания	Знает: основные понятия и инструменты математического программирования. Умеет: уверенно использовать подавляющее большинство математических методов и моделей, применяемых в агроинженерии. Владеет: методикой математического моделирования всего комплекса технологических задач с последующей выработкой рекомендаций	Знает: основные понятия и инструменты математического программирования. Умеет: уверенно использовать основные математические методы и модели, применяемые в агроинженерии. Владеет: основными методами математического моделирования технологических задач производства с последующей выработкой рекомендаций.	Знает: основные методы математического программирования. Умеет: применять простейшие методы математического моделирования для решения рутинных производственных задач. Владеет: основными методами математического моделирования функциональных связей величин, используемых в профессиональной деятельности	Не знает: не знает основные понятия, теоремы, методы, формулы по дисциплине; отсутствует логика в изложении материала Не умеет: не умеет применять теоремы и формулы при решении практических задач; не умеет делать выводы из полученного решения Не владеет: не владеет основными понятиями по предмету; не владеет основными

					производству. Способен: на высоком научном уровне, произвести моделирование, анализ и обобщение решения достаточно сложных производственных задач.	Понимает: основные методы математического моделирования, используемые при решении основных производственных задач.		теоретическими знаниями
ПКОС-6	Способен формировать планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	ПКОС-6.1. Формирует планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи						
		Знать: методы формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи. Уметь: использовать математическое моделирование для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи. Владеть: методикой формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования.	Лекции-презентации; практические занятия	Зачетные задания	Знает: основные понятия и инструменты математического моделирования для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи. Умеет: уверенно использовать подавляющее большинство математических методов и моделей формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи Владеет: методикой математического	Знает: основные понятия и инструменты математического моделирования для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи. Умеет: уверенно использовать основные математические методы и модели, моделирования формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи. Владеет: основными		

				моделирования всего комплекса технологических задач для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи Способен: на высоком научном уровне, произвести моделирование, анализ и обобщение решения достаточно сложных производственных задач.	методами математического моделирования технологических задач производства в сфере использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для моделирования для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи. Понимает: основные методы математического моделирования, используемые при решении основных производственных задач моделирования для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи.		
		ПКОС-6.2. Владеет правилами эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электрических станций и сетей					
		Знать: правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи,	Лекции-презентации; практические занятия	Зачетные задания	Знает: основные понятия и инструменты математического моделирования в	Знает: основные понятия и инструменты математического моделирования в	

		электростанций и сетей. Уметь: использовать математическое моделирование в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Владеть: правилами технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей.		сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Умеет: уверенно использовать подавляющее большинство математических методов и моделей в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Владеет: методикой математического моделирования всего комплекса технологических задач в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Способен: на высоком научном уровне, произвести моделирование, анализ и обобщение решения достаточно сложных производственных задач.	сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Умеет: уверенно использовать основные математические методы и модели, моделирования в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Владеет: основными методами математического моделирования технологических задач производства в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей. Понимает: основные методы математического моделирования, используемые при решении основных производственных задач моделирования в сфере технической эксплуатации силовых кабельных	
--	--	--	--	--	--	--

						линий электропередачи, электростанций и сетей.		
		ПКОС-6.3. Владеет информацией о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи						
		Знать: методы построения математических моделей о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи. Уметь: использовать математическое моделирование для получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи.	Лекции-презентации; практические занятия	Зачетные задания	Знает: основные понятия и инструменты построения математических моделей о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи. Умеет: уверенно использовать математическое моделирование для получения информации о нормальных, аварийных,	Знает: основные понятия и инструменты построения математических моделей о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи. Умеет: уверенно использовать математическое моделирование для получения информации о нормальных, аварийных,		

		Владеть: Методикой получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования.		поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи. Владеет: методикой получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования. Способен: на высоком научном уровне, произвести моделирование, анализ и обобщение решения достаточно сложных производственных задач.	поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи. Владеет: основными методами построения математических моделей о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи. Понимает: основные методы математического моделирования, используемые при получении информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и	
--	--	--	--	--	---	--

						кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи.		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

Тестовое задание №1

текущего контроля, направленные на формирование у обучающихся индикатора УК-1.3. достижения компетенции УК-1

1. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется _____ (запишите ответ)

2. Транспортная задача будет закрытой, если

	30	100+b
20	3	9
30+ a	4	1
100	6	8

1) a=55, b=72

2) a=55, b=70

3) a=55, b=65

4) a=55, b=80

3. Теория динамического программирования используется:

1) для решения задач оптимизации без ограничений

2) для решения задач управления многошаговыми процессами

3) для решения задач нелинейного программирования

4) для решения задач линейного программирования

4. Число переменных в двойственной задаче равно _____ (запишите ответ)

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 9 \\ -x_1 - 6x_2 + x_3 \leq 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$
$$z = 2x_1 - x_2 + 7x_3 \rightarrow \max$$

5. Что такое системы массового обслуживания

- 1) это такие системы, в которые в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание, при этом поступившие заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы каналов обслуживания
- 2) это совокупность математических выражений, описывающих входящий поток требований, процесс обслуживания и их взаимосвязь
- 3) это такие системы, в которые в определенные моменты времени поступают заявки на обслуживание
- 4) нет правильного ответа

6. Задача о замене оборудования является задачей

- 1) нелинейного программирования
- 2) динамического программирования
- 3) линейного программирования
- 4) целочисленного программирования

7. В процессе динамического программирования раньше всех планируется

- 1) первый шаг
- 2) последний шаг
- 3) как сказано в условии задачи
- 4) предпоследний шаг

Тестовое задание №2

текущего контроля, направленные на формирование у обучающихся индикатора
УК-1.4. достижения компетенции УК-1

1. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это

- 1) физическая модель
- 2) аналоговая модель
- 3) типовая модель
- 4) математическая модель

2. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

Впишите ответ _____

3. Математическое моделирование это средство для

- 1) упрощения поставленной задачи
- 2) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
- 3) поиска физической модели

4. По поведению математических моделей во времени их разделяют на

- 1) детерминированные и стохастические
- 2) непрерывные и дискретные
- 3) аналитические и имитационные
- 4) статические и динамические

5. Что такое математическая модель?

- 1) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- 2) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- 3) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- 4) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

6. Алгоритм последовательного улучшения плана, позволяющий осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому таким образом, что значение целевой функции непрерывно возрастают, и за конечное число шагов находится оптимальное решение, называется _____ (впишите ответ)

7. Задача, характеризующаяся тем, что целевая функция является линейной функцией переменных, а область допустимых значений определяется системой линейных равенств или неравенств, называется

- 1) Задача математического программирования
- 2) Задача линейного программирования
- 3) Задача динамического программирования
- 4) Задача о составлении плана производства

Тестовые задания №3

текущего контроля, направленные на формирование у обучающихся индикатора ПКОС-6.1. достижения компетенции ПКОС-6

1. Антагонистическая игра может быть задана:

- 1) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой
- 2) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока

2. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- 1) один из игроков имеет бесконечное число стратегий
- 2) оба игрока имеют бесконечно много стратегий
- 3) оба игрока имеют одно и то же число стратегий
- 4) оба игрока имеют конечное число стратегий

3. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2×3 (матрица может содержать любые числа) _____ (впишите ответ)

4. В матричной игре элемент a_{ij} представляет собой:

- 1) выигрыш 1-го игрока при использовании им i -й стратегии, а 2-м – j -й стратегии

- 2) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i -й или j -й стратегии
- 3) проигрыш 1-го игрока при использовании им j -й стратегии, а 2-м – i -й стратегии

5. Цена игры – это _____ (впишите ответ)

6. Стратегией игрока называется:

- 1) выбор игроком одного из возможных вариантов действия с помощью механизма случайного выбора и его осуществление
- 2) сознательный выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление
- 3) совокупность правил, определяющих выбор варианта действий при каждом личном ходе игрока в зависимости от ситуации, сложившейся в игре

7. Личным ходом игрока называется:

- 1) выбор игроком одного из возможных вариантов действия с помощью механизма случайного выбора и его осуществление
- 2) сознательный выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление
- 3) и 1), и 2)

Тестовые задания №4

текущего контроля, направленные на формирование у обучающихся индикатора ПКОС-6.2. достижения компетенции ПКОС-6

1. В основе исследований на базе балансовых моделей лежат:

- 1) балансовые таблицы
- 2) балансовые методы
- 3) балансовые таблицы и балансовые методы
- 4) нет верного ответа

2. Чистая отрасль – это:

- 1) отрасль, объединяющая все производство данного продукта независимо от ведомственной (административной) подчиненности и форм собственности предприятий и фирм, содержащие данные о производстве и потреблении отраслей или предприятий
- 2) условная отрасль, объединяющая все производство данного продукта независимо от ведомственной (административной) подчиненности и форм собственности предприятий и фирм, содержащие данные о производстве и потреблении отраслей или предприятий
- 3) условная отрасль, объединяющая все производство данного продукта в зависимости от ведомственной (административной) подчиненности и форм собственности предприятий и фирм, содержащие данные о производстве и потреблении отраслей или предприятий
- 4) все ответы верны

3. Впервые таблица межотраслевого баланса была опубликована в _____ году (впишите ответ)

4. Условно чистая продукция включает:

- 1) чистый доход, амортизацию, чистую продукцию
- 2) оплату труда, чистый доход, амортизацию
- 3) оплату труда, чистую продукцию некоторой j -той отрасли
- 4) оплату труда, чистый доход, чистую продукцию

5. Коэффициенты матрицы полных затрат (полного мультипликатора) характеризуют нормативы затрат при увеличении на единицу _____ (впишите ответ)

6. Модель Леонтьева использует следующие предположения:

- 1) технология производства изменима, свойство линейности прямых затрат
- 2) продуктивность матрицы прямых затрат, свойство линейности прямых затрат
- 3) сложившаяся технология производства неизменна, свойство нелинейности прямых затрат
- 4) сложившаяся технология производства неизменна, свойство линейности прямых затрат

7. Матрица полных материальных затрат учитывает:

- 1) материальные затраты на восстановление основных производственных фондов
- 2) материальные затраты на воспроизводство рабочей силы
- 3) прямые и косвенные материальные затраты
- 4) все верно

Тестовые задания №5

текущего контроля, направленные на формирование у обучающихся индикатора ПКОС-6.3. достижения компетенции ПКОС-6

1. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется _____ (впишите ответ)

2. Какая из следующих задач не является задачей линейного программирования:

$$z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

- 1)
$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 5 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 5x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

$$2) \begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$3) \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$4) \begin{cases} x_1^2 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. Двойственной к задаче линейного программирования

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 9 \\ -x_1 - 6x_2 + x_3 \leq 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 2x_1 - x_2 + 7x_3 \rightarrow \max$$

является задача:

$$1) \begin{cases} 5x_1 + x_2 - 2x_3 \geq 9 \\ -x_1 - 6x_2 + x_3 \geq 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \geq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 2x_1 - x_2 + 7x_3 \rightarrow \min$$

$$2) \begin{cases} 5y_1 - y_2 + 3y_3 \geq 2 \\ y_1 - 6y_2 + y_3 \geq -1 \\ -2y_1 + y_2 - y_3 \geq 7 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 9y_1 + 5y_2 + 4y_3 \rightarrow \min$$

$$3) \begin{cases} 5y_1 - y_2 + 3y_3 \leq 9 \\ y_1 - 6y_2 + y_3 \leq 5 \\ -2y_1 + y_2 - y_3 \leq 4 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 2y_1 - y_2 + 7y_3 \rightarrow \max$$

$$4) \begin{cases} 5y_1 - y_2 + 3y_3 \leq 2 \\ y_1 - 6y_2 + y_3 \leq -1 \\ -2y_1 + y_2 - y_3 \leq 7 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 9y_1 + 5y_2 + 4y_3 \rightarrow \max$$

4. Игра называется бесконечной, если:

- 1) хотя бы у одного игрока имеется бесконечное число стратегий
- 2) игра имеет бесконечное число ходов
- 3) и 1), и 2)

5. Игра называется конечной, если:

- 1) у каждого игрока имеется только конечное число стратегий
- 2) каждый игрок делает только конечное число ходов
- 3) и 1), и 2)

6. Парная конечная игра с нулевой суммой называется _____ (впишите ответ)

7. Центральная идея межотраслевого баланса заключается в том, что:

- 1) Рассматриваются только чистые отрасли
- 2) Каждая отрасль в нем рассматривается и как производитель, и как потребитель
- 3) Рассматриваются и потребляющие и производящие отрасли
- 4) Рассматриваются только те производящие отрасли, в товарах которых имеется потребность.

Примеры индивидуальных заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

Задание 1. Составьте математическую модель задачи:

Фирма производит две модели А и В некоторого изделия. Для каждого изделия А требуется 5 м² досок, для изделия В – 4 м². Фирма получает от поставщиков до 1800 м² досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 24 мин машинного времени, а для каждого изделия В – 45 мин. В неделю можно использовать 180 ч машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует фирме выпускать в неделю для получения максимальной прибыли, если каждое изделие модели А приносит 2 ден. ед. прибыли, а изделие В – 3 ден. ед.

Задание 2. Найти решение игры (цену игры, оптимальные стратегии), заданной платежной матрицей:

$$P = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 & 4 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Примеры контрольных заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

Самостоятельная работа 1

Задание 1. Решите задачу ЛП графически:

Предприятие выпускает два вида изделий: 1 и 2. Эта продукция производится с помощью оборудования А, В и С. Максимальный годовой фонд времени составляет соответственно 24000, 50000 и 44000 часов. Данные о затрате времени работы оборудования на производство единицы изделия приведены в таблице:

Изделия	Оборудование		
	А	В	С
1	3	8	1
2	6	5	8

Прибыль от продажи единицы изделия 1 составляет 4 ден. ед., единицы изделия 2 – 5 ден. ед. Определите производственный план, при котором обеспечивается максимальная прибыль.

Задание 2. Решите задачу ЛП симплексным методом:

Найти максимум и минимум функции $F(x) = -2x_1 + 4x_2$

при ограничениях

$$x_1 + 2x_2 \leq 5$$

$$-3x_1 + 2x_2 \leq 9$$

$$x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Задание 3. Решите задачу ЛП через двойственную:

$$F = 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 5x_4 \rightarrow \min$$

$$x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 \geq 11,$$

$$x_2 + x_3 - 4x_4 \geq 8,$$

$$3x_1 + 2x_2 + 2x_4 \geq 46,$$

$$x_j \geq 0, j=1,2,3,4.$$

Самостоятельная работа 2

Задание 1. Решите транспортную задачу методом потенциалов:

	80	120	70	30
80	3	1	2	1
100	2	4	2	2
120	1	3	5	2

Задание 2. Решите балансовую модель:

Построить баланс производства и распределения продукции отраслей

отрасли	Коэффициенты прямых затрат			Конечный продукт
1	0,1	0,2	0,1	84
2	0,2	0,1	0	48
3	0	0,2	0,1	56

Задание 3. Проверьте матрицу на продуктивность:

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,1 & 0 \\ 0,4 & 0,1 & 0 \end{pmatrix}$$

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)

Компетенции:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПКОС-6 – способен формировать планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи.

Вопросы к зачёту:

№ п/п	Вопрос	Код компетенции
1	Виды моделирования технических систем. Классификация математических моделей. Свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям.	УК-1
2	Области применения моделей. Основные виды моделей.	УК-1
3	Этапы моделирования: выбор типа модели и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели, определение вида функций и параметров модели.	УК-1
4	Постановка задачи линейного программирования (ЛП). Основные определения.	УК-1, ПКОС-6
5	Алгоритм симплекс-метода и его обоснование.	ПКОС-6
6	Графический метод решения задачи ЛП	ПКОС-6
7	Определение двойственной задачи линейного программирования.	ПКОС-6
8	Алгоритм построения двойственной задачи линейного программирования.	ПКОС-6
9	Связь между прямой и двойственной задачами. Основные теоремы двойственности.	ПКОС-6
10	Постановка транспортной задачи (ТЗ). Теорема разрешимости ТЗ.	ПКОС-6
11	Опорный план ТЗ и его свойства. Алгоритм нахождения опорного плана ТЗ.	ПКОС-6
12	Метод потенциалов решения транспортной задачи.	ПКОС-6
13	Основы теории стратегических игр	УК-1, ПКОС-6
14	Составление и исследование платежных матриц	УК-1, ПКОС-6
15	Виды игр	УК-1,

		ПКОС-6
16	Решение игровых задач в чистых и смешанных стратегиях	УК-1, ПКОС-6
17	Определение игры с природой. Методы решений	УК-1, ПКОС-6
18	Таблицы межотраслевого баланса. Основные понятия	УК-1, ПКОС-6
19	Модель Леонтьева	УК-1, ПКОС-6
20	Продуктивность, её экономический смысл. Критерии продуктивности	УК-1, ПКОС-6

Практические задания для проведения зачёта:

1. Найти максимум функции $F(x) = -6x_1 - 4x_2 + 4x_3$ при ограничениях

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq -1$$

$$-2x_1 - x_2 + x_3 \geq 1$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

2. Найти минимум функции $F(x) = -3x_1 - 4x_2 + x_3$ при ограничениях

$$-2x_1 - x_2 + x_3 \geq -10$$

$$x_1 - x_2 - 2x_3 \geq 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

3. Найти максимум функции симплексным методом $F(x) = 4x_1 - 4x_2 + 6x_3$ при ограничениях

$$-x_1 - x_2 - x_3 \leq 1$$

$$x_1 - x_2 - 2x_3 \leq 1$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

4. Найти максимум и минимум функции $F(x) = 10x_1 + 5x_2$ при заданных ограничениях

$$2x_1 - 3x_2 \leq 6$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 4$$

$$4x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

5. Найти максимум и минимум функции $F(x) = 4x_1 - 3x_2$ при заданных ограничениях

$$-x_1 + x_2 \leq 14$$

$$2x_1 + x_2 \leq 17$$

$$3x_1 - x_2 \leq 8$$

$$x_1 + x_2 \geq 4$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

6. Найти решения игры с платежной матрицей

$$P = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

7. На технологическую линию поступает сырье двух сортов: первого и второго. Линия может работать в 4 режимах. Доход предприятия от единицы продукции, изготовленной из сырья 1 сорта при различных режимах работы технологической линии составляет соответственно 3, 4, 7 и 9 ден. ед.; из сырья 2 сорта – 6, 2, 5, 3 ден. ед. В каких режимах и сколько времени должна работать технологическая линия, чтобы доход от выпущенной продукции был бы максимальным.

8. Фирма производит две модели С и D некоторого изделия. Для каждого изделия С требуется 7 м² досок, а для изделия D – 5 м². Фирма получает от поставщиков до 1600 м² досок в неделю. Для каждого изделия модели С требуется 24 мин машинного времени, а для изделия D – 50 мин. В неделю можно использовать 250 ч машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует фирме выпускать в неделю для получения максимальной прибыли, если каждое изделие модели С приносит 3 ден. ед. прибыли, а изделия D – 5 ден. ед.

9. На предприятии, в состав которого входит 3 производственного цеха, изготавливаются 2 изделия: А и В. Производственная мощность цехов (в часах) в расчете на сутки соответственно составляет 16; 10; 8 часов. Нормы времени, необходимые для изготовления единицы изделия в соответствующих ценах, приведены в таблице

	А	В
1	2	3
2	4	1
3	1	1

Прибыль от продажи единицы изделия 1 составляет 4 ден. ед., изделия 2 – 6 ден. ед. Выбрать тот из возможных вариантов производственного плана, при котором обеспечивается максимальная прибыль.

10. Решить транспортную задачу методом потенциалов

	80	70	100	40
120	3	2	3	1
70	2	4	3	1
100	2	5	1	6

11. Проверить продуктивность матрицы А:

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0 & 0,1 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,1 & 0 \end{pmatrix}$$

12. Построить баланс производства и распределения продукции отраслей

Отрасли	Коэффициенты прямых затрат			Конечный продукт
1	0	0,1	0,2	180
2	0,3	0,1	0,2	250
3	0,3	0	0,1	150

13. Составлена матрица затраты – выпуска для двух отраслей. Матрица имеет вид

20200 1500 | 40000

150 300 | 5000

Определите коэффициенты прямых затрат

14. Задана матрица использования промежуточного продукта в экономике, состоящей из трех отраслей

340 0 250

125 45 320

0 25 125

Валовые выпуски соответственно равны 1200, 1400, 170.

Найдите размеры непроизводственного потребления.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачёте и экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Практическое контрольное задание (контрольная работа)

Критерии оценки знаний обучающегося при написании практического контрольного задания (контрольной работы)

Оценка «**отлично**» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«не зачтено»** – параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины,

знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии: учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211529 (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	2	Электронный ресурс
2	Жолудева В.В. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 35.04.04 Агрономия. / В.В. Жолудева - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. - 112 с. - Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka (дата обращения: 01.06.2025), требуется авторизация	Все разделы	2	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Основы математического моделирования: учебно-методическое пособие / авторы-составители Г. П. Селюкова, С. А. Селюкова. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 132 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131643 (дата обращения: 01.06.2025).	Все разделы	2	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Изучение конспекта лекций: фиксация основных положений, понятий, терминов, выводов, формул, выделение ключевых слова. В случае возникновения затруднений попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или в глобальной сети Интернет. Также возможно получение консультации преподавателя непосредственно в установленное расписанием время, либо индивидуально с помощью электронной почты.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций: разбор методик расчета электрических и магнитных цепей. Решение задач по алгоритму. Анализ решения типовых задач на предмет поиска оптимальных решений произвольно заданной задачи. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Orbit Premium edition (коллекция Questel SAS)	Специализированная	https://www.questel.com/product-release/intelligence/ Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Springer Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

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

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

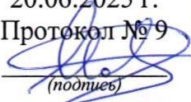
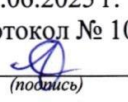
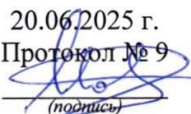
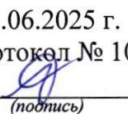
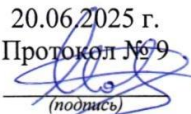
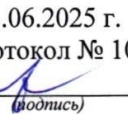
**Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2024-2029 учебные года**

Внесенные изменения на 2025/2026 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Основы математического моделирования в агроинженерии

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя УМК факультета
	8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	20.06.2025 г. Протокол № 9  (подпись)	23.06.2025 г. Протокол № 10  (подпись)
	9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	20.06.2025 г. Протокол № 9  (подпись)	23.06.2025 г. Протокол № 10  (подпись)
	11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	20.06.2025 г. Протокол № 9  (подпись)	23.06.2025 г. Протокол № 10  (подпись)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

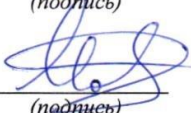
УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2025 г.



АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Основы математического моделирования в агроинженерии

Код и направление подготовки	35.03.06 «Агроинженерия»
Направленность (профиль)	Электрооборудование и электротехнологии в АПК
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024 г.
Факультет	Инженерный
Выпускающая кафедра	Электрификация
Кафедра-разработчик	Электрификация
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Декан инженерного факультета	 (подпись)	к.т.н., доцент (учёная степень, звание)	Шешунова Е.В.
Председатель УМК	 (подпись)	к.п.н. (учёная степень, звание)	Ананьин Г.Е.
Заведующий выпускающей кафедрой	 (подпись)	к.ф.-м.н. (учёная степень, звание)	Морозов В.В.

Лекции – 2 ч.

Практические занятия – 4 ч.

Самостоятельная работа – 97,7 ч.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Основы математического моделирования в агроинженерии» относится к части программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности		
			Методы построения математических моделей объектов, явлений и процессов при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и имитационные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Современной методикой построения, математических моделей при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач

- профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-6	Способен формировать планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	ПКОС-6.1. Формирует планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи		
		Методы формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	Использовать математическое моделирование для формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи	Методикой формирования планов-графиков осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования

		ПКОС-6.2. Владеет правилами эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электрических станций и сетей		
		Правила технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей	Использовать математическое моделирование в сфере технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей	Правилами технической эксплуатации силовых кабельных линий электропередачи, электростанций и сетей
		ПКОС-6.3. Владеет информацией о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных режимах работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи		
		Методы построения математических моделей о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи	Использовать математическое моделирование для получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи	Методикой получения информации о нормальных, аварийных, поставарийных и ремонтных решениях работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимых перегрузках по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи на основе математического моделирования

Краткое содержание дисциплины:

- Тема 1. Постановка задачи линейного программирования.
- Тема 2. Виды задач линейного программирования.
- Тема 3. Графический метод решения задачи линейного программирования.
- Тема 4. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
- Тема 5. Алгоритм построения двойственной задачи.
- Тема 6. Основные теоремы двойственности. Связь прямой и двойственной задач.

- Тема 7. Формулировка транспортной задачи.
- Тема 8. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
- Тема 9. Решение задач линейного программирования средствами Excel.
- Тема 10. Матричная игра. Основные понятия.
- Тема 11. Классификация игр.
- Тема 12. Методы решения конечных парных игр.
- Тема 13. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
- Тема 14. Игры с природой.
- Тема 15. Таблицы межотраслевого баланса.
- Тема 16. Основные балансовые соотношения.
- Тема 17. Модель Леонтьева.
- Тема 18. Матрица прямых затрат.
- Тема 19. Продуктивные модели Леонтьева. Экономический смысл продуктивности.
- Тема 20. Решение балансовых моделей средствами Excel