

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Биологического института
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Математическое моделирование и проектирование

по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
«Инновационные технологии в АПК»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.М. Минаева

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Оценочные материалы (ОМ) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМ разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не зачтено	Зачтено
ОПК-4	ИОПК-4.2	ОР-4.2.3 Имеет представление о современных методах анализа математического моделирования в агропромышленном комплексе	Не имеет представления о современных методах анализа математического моделирования	Объясняет особенности современных методов анализа математического моделирования в агропромышленном комплексе.
ПК – 1	ИПК-1.1	ОР-1.1.1. Способен проводить информационный поиск, осуществляет критический анализ полученной информации по инновационным технологиям для проектирования.	Не может провести критический анализ полученной информации по инновационным технологиям для проектирования.	Осуществляет критический анализ полученной информации по инновационным технологиям для проектирования.
УК –2	ИУК-2.2	ОР-2.2.2. Способен моделировать и планировать урожайность сельскохозяйственных культур	Не имеет представление о планировании и моделировании урожайности сельскохозяйственных культур	Разрабатывает систему планирования и моделирования урожайности сельскохозяйственных культур

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины/модуля/практики)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Основные задачи и направления оптимизации агропромышленного производства. Требования, предъявляемые к математическим моделям АПК. Принципы проектирования и структура интегрированной системы моделей АПК.	ОР-4.2.3 Имеет представление о современных методах анализа математического моделирования в агропромышленном комплексе	Задание-доклад
			Практические задания
2	Теоретические основы программирования урожая сельскохозяйственных культур.	ОР-1.1.1. Способен проводит информационный поиск, осуществляет критический анализ полученной информации по инновационным технологиям для проектирования.	Тест, задание - реферат
		ОР-2.2.2. Способен моделировать и планировать урожайность сельскохозяйственных культур	Практические задания
3	Математическое моделирование производственных процессов в растениеводстве	ОР-2.2.2. Способен моделировать и планировать урожайность сельскохозяйственных культур	Практические задания
		ОР-4.2.3 Имеет представление о современных методах анализа математического моделирования в агропромышленном комплексе	
4	Агрохимические основы программирования урожая	ОР-2.2.2. Способен моделировать и планировать урожайность сельскохозяйственных культур	Практические задания

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения тестовых заданий и практических работ.

Примеры заданий текущего контроля

Выполнение практических заданий:

На практических занятиях студенты осваивают методы и модели математического анализа урожайности сельскохозяйственных культур. Алгоритм расчета оптимизационной модели с помощью MS Excel. Модель оптимального распределения культур в севообороте.

Пример практического задания:

Задание 1. На основе данных таблицы, установите по 11—20 организациям тесноту связи между урожайностью картофеля и двумя факторными признаками: дозой внесения удобрений и удельным весом сортовых посевов картофеля. Определите параметры регрессионного уравнения зависимости урожайности картофеля от указанных признаков, дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте краткие выводы.

Задание 2. С помощью построения оптимизационной модели в среде MS Excel необходимо определить оптимальную структуру посевных площадей, которая позволит максимизировать валовой доход от производства продукции растениеводства с соблюдением всех требований севооборота. Предприятие располагает 2500 га пашни. В отчетном году площади были засеяны следующим образом: картофель — 102 га; сахарная свекла — 142 га; озимая пшеница — 410 га; рожь — 120 га; многолетние травы — 240 га; кукуруза на силос — 165 га; яровая пшеница — 215 га; подсолнечник — 130 га; однолетние травы на сено — 132 га; ячмень — 194 га; гречиха — 156 га; овес — 95 га; яровой рапс — 240 га; соя — 159 га.

Тесты

Тестирование проводится по темам лекционного курса и позволяет оценить знания о моделирование, проектирование и прогнозирование и т.д.

Задание – доклад

Задание – подготовка доклада длительностью по 10 минут. Представление доклада включает презентацию.

Темы рефератов (примеры)

1. Прогрессия размножения
2. Моделирование численности взаимодействующих популяций
3. Модель баланса вещества и энергии
4. Модели эпидемии
5. Задачи моделирования и проектирования в агрономии
6. Моделирование численности взаимодействующих популяций
7. Вероятностные модели
8. Исследование операций на основе оптимизационных моделей. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование
9. Имитационное моделирование. Модель агробиоценоза. Модель сои.
10. Математическое моделирование теплового режима почв
11. Математическое моделирование продуктивности агроэкосистем
12. Математическое моделирование биогеохимических циклов

13. Экономическая и энергетическая оценка модели управления воспроизводством почвенного плодородия.
14. Моделирование пространственного распределения свойств почвы.
15. Динамические модели накопления и распада пестицидов.
16. Модели почвенной эрозии

Перечень примерных вопросов к зачету

1. Основные цели и задачи дисциплины «Математическое моделирование и проектирование».
2. Предпосылки для создания «Математического моделирования и проектирования».
3. Основные факторы, которые легли в основу создания первых пяти принципов программирования урожаев.
4. Принципы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.
5. Основные законы земледелия и растениеводства, которые используются при программировании урожаев.
6. Чем отличаются одноиндексные и двухиндексные задачи линейного программирования? Какие задачи сельскохозяйственного производства они позволяют решать?
7. Понятие планирования, прогнозирования и программирования урожая.
8. Методы программирования урожая сельскохозяйственных культур.
9. Уровень урожайности при программировании (потенциальный, действительно возможный урожай и урожай в производстве).
10. Основы программирования урожая (физиологические, биологические и другие принципы программирования урожаев).
11. Методология проектирования компьютерных систем при программировании урожаев сельскохозяйственных культур.
12. Комплекс метеорологических факторов, определяющих состояние и продуктивность сельскохозяйственных культур.
13. Вероятность неблагоприятных явлений в районах интенсивного земледелия и учет их при программировании урожая.
14. Программирование урожаев озимой пшеницы.
15. Выбор метода определения норм удобрений для программирования урожаев сельскохозяйственных культур.
16. Агротехнические условия получения планируемой урожайности.
17. Что показывают ограничения по сочетанию отдельных культур
18. Какие основные переменные находятся в задаче оптимального распределения минеральных удобрений?
19. С помощью какой надстройки в программе MS Excel проводится статистический анализ?
20. Существует ли линейная зависимость между урожайностью и свойствами почвы?
21. Что такое коэффициент множественной корреляции?
22. Для чего используется коэффициент детерминации?
23. В чем состоит цель регрессионного анализа?
24. Что такое кластерный анализ?
25. Что такое разведочный анализ и для чего он проводится?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-4	ИОПК-4.2	Задание-доклад	Развернутый структурированный доклад, раскрывающий тему, с наглядной презентацией – 5 баллов. Доклад, оцененный менее, чем на 3 балла не засчитывается.
		Практические задания	Оценка складывается из оценок за практическую часть и конспекта с полученными результатами, выводом. В общей сложности максимальная оценка 20 – 30 баллов.
ПК – 1	ИПК-1.1	Задание-реферат	Развернутый структурированный реферат, раскрывающий тему, с наглядной презентацией – 5 баллов. Реферат, оцененный менее, чем на 3 балла не засчитывается.
		Практические задания	Оценка складывается из оценок за практическую часть и конспекта с полученными результатами, выводом. В общей сложности максимальная оценка 20 – 30 баллов.
УК – 2	ИУК-2.2	Практические задания	Оценка складывается из оценок за практическую часть и конспекта с полученными результатами, выводом. В общей сложности максимальная оценка 20 – 30 баллов.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится во втором семестре в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено», Критериями оценки результатов изучения курса при зачете являются следующие показатели.

Итоговая оценка по дисциплине, состоит из оценки за работу в течение семестра (текущий контроль), и зачета в устной форме. По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка в баллах. Планируемое максимально возможное количество баллов оглашается заранее и соответствует 100% (максимально возможное количество правильных ответов (вопросы и задачи), разделы и их планируемое содержание. К зачету допускаются студенты, успешно сдавшие все обязательные задания текущей аттестации и набравшие

суммарно не менее 60% от максимально возможной суммы баллов. При формировании устного ответа обучающимся необходимо продемонстрировать знания, полученные как во время лекционной части курса, так и во время практических занятий и при самостоятельной проработке тем курса, представленных в рефератах, тестах, и ответах на вопросы текущего контроля.

Оценка «зачтено» выставляется слушателю, показавшему знание программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой по программе, проявившему творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Информация о разработчиках

Сибатаев Ануарбек Каримович, д-р биол. наук, профессор каф. сельскохозяйственной биологии Биологического института;

Семенов Сергей Юрьевич, доцент, канд. биол. наук, доцент каф. сельскохозяйственной биологии Биологического института