МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«____» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математическое моделирование и анализ»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) подготовки
Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения
Очная, заочная

Казань – 2026

Составитель: доцент, к.ф.н. Мингазова С.Г.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «28» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Ибятов Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан) Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению обучения 36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биологическая физика»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет оценивать достоверность, актуальность и значимость информации, выявлять противоречия и слабые места в данных.	**Знать:** основные принципы критического анализа. **Уметь:** осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. **Владеть:** выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1.2 Умеет оценивать достоверность, актуальность и значимость информации, выявлять противоречия и слабые места в данных.	**Знать:** основные принципы критического анализа.	Пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи	Знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на вопросы и в решении задачи	Полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса	Отличное знание основных понятий современной физики (всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, правильное решение задачи)
	Уметь: осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Низкий уровень умений анализировать полученные результаты при решении задач в области производства	Наличие основных умений, однако допускаются отдельные ошибки и погрешности при умений анализировать полученные результаты при решении задач в области	Уверенные умения при анализе полученных результатов при решении задач в области производства	Умение в совершенстве производить анализ полученных результатов при решении задач в области производства

			производства		
	Владеть: выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	Низкий уровень владения основными методами количественного и качественного анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Владение математическими понятиями количественного и качественного анализа информации, структурами и определениями, но при этом проявляется фрагментарность и непоследовательность, ошибки и недочеты в простейших прикладных задачах	Продемонстрированы базовые навыки владения основными методами количественного и качественного анализа информации, необходимой для решения поставленных задач	Уверенное владение основными методами количественного и качественного анализа для решения поставленных задач с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Задания закрытого типа	1. Математическое моделирование это средство для а) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи б) упрощения поставленной задачи в) поиска физической модели г) принятия решения в рамках поставленной задачи 2. Какой модели быть не может? а) вещественной, физической б) идеальной, физической в) вещественной, математической г) идеальной, математической 3. По поведению математических моделей во времени их разделяют на а) детерминированные и стохастические

	б) статические и динамические в) непрерывные и дискретные г) аналитические и имитационные 4. Как называется замещаемый моделью объект? а) копия б) оригинал в) шаблон г) макет 5. Что такое математическая модель? а) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала б) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала в) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала г) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала 6. Какие виды математических моделей получаются при разделении их по принципам построения? а) аналитические, имитационные б) детерминированные, стохастические в) стохастические, аналитические г) детерминированные, имитационные 7. Что такое линейное программирование а) это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием б) раздел математического программирования, изучающий подход к решению нелинейных задач оптимизации специальной структуры в) метод оптимизации, приспособленный, к задачам, в которых процесс принятия решения, может быть, разбит на отдельные этапы (шаги) г) это направление математического программирования, в котором целевой функцией или ограничением является нелинейная функция 8. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования а) симплекс-метод б) метод множителей Лагранжа в) метод хорд г) метод половинного деления 9. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательный коэффициентов, это означает, что а) задача неразрешима б) найден оптимальный план на максимум

в) найден оптимальный план на минимум
г) задача имеет бесконечно много решений

10. В каком случае задача математического программирования является линейной?
а) если ее целевая функция линейна
б) если ее ограничения линейны
в) если ее целевая функция и ограничения линейны
г) нет правильного ответа

11. Часть математического программирования, задачами которой является нахождение экстремума линейной целевой функции на допустимом множестве значений аргументов называется
а) линейное программирование
б) динамическое программирование
в) квадратичное программирование
г) дискретное программирование

12. К какому классу моделей можно отнести спичечный коробок, если представить его моделью системного блока ПК при планировании своего рабочего места?
а) это идеальная, математическая модель
б) это вещественная, натурная модель
в) это вещественная, физическая модель
г) это не является моделью

13. Какая из задач не имеет аналитической модели?
а) поиск оптимального раскроя листа фанеры
б) демодуляция аналогового сигнала
в) расчет расхода топлива по заданной формуле
г) распознавание текста

14. Какая математическая модель не относится к стохастическим?
а) идеальный газ
б) квантовый осциллятор
в) материальная точка
г) ни одна из предложенных

15. Материальная точка это не только математическая, но и
а) натурная модель
б) физическая модель
в) наглядная модель
г) знаковая модель

16. Какое максимальное количество моделей одного объекта можно составить?
а) любое количество
б) 1
в) 3
г) 7

17. Сколько классов моделей существует?
а) 4
б) 2
в) 3
г) нет правильного ответа

	18. Какие модели относятся к классу вещественных моделей? а) физические, натурные б) идеальные, физические в) наглядные, идеальные г) натурные, идеальные 19. Какие модели нельзя отнести к классу мысленных моделей? а) физические б) натурные в) математические г) наглядные 20. Какие модели входят в состав идеальных математических моделей? а) аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные б) аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические в) символы, алфавит, языки программирования, упорядоченная запись, топологическая запись, сетевое представление г) нет правильного ответа 21. Какие группы математических моделей не являются результатом распределения моделей по их поведению во времени? а) статические, динамические б) динамические, изоморфные в) изоморфные, динамические г) непрерывные, изоморфные 22. На какие группы можно разделить математические модели по виду входной информации? а) статические, непрерывные б) дискретные, непрерывные в) динамические, непрерывные г) динамические, статические 23. Что не входит в предмет математического моделирования? а) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта (системы) б) корректировка построенной модели в) поиск закономерностей поведения объекта (системы) г) построение натурной модели
Задания открытого типа	1. Объект, который используется в качестве «заместителя», представителя другого объекта с определенной целью, называется _____. 2. Модель, по сравнению с объектом-оригиналом, содержит _____ информации. 3. Информационной моделью части земной поверхности является _____. 4. Если в линейной задаче производственного планирования в качестве продукции выступает, например,

	ткань (в метрах), то переменные _____. 5. Всегда следует продумывать _____ решения задачи. 6. Все точки, удовлетворяющие уравнению системы ограничений задачи линейного программирования с двумя переменными, образуют на плоскости _____. 7. _____ не является информационной моделью.

3.2 Типовые вопросы и задания

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

1. Классификация моделей.
2. Прямая и обратная задачи математического моделирования.
3. Основные этапы построения и использования математических моделей в научной и производственной сферах.
4. Простейшие математические модели.
5. Моделирование функциональных зависимостей.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Моделирование статистических зависимостей.
8. Корреляционная зависимость.
9. Линейная регрессия.
10. Вычисление коэффициентов регрессии и корреляции.
11. Графический метод решения задачи линейного программирования.
12. Симплексная таблица.
13. Алгоритм нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования.
14. Алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования.
15. Методы оптимизации: метод деления отрезка пополам, метод Ньютона, метод координатного спуска.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Для получения зачета студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».