



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 учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Т. Зиганшин
«14» 05 2020г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Прикладная математика

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки
35.06.02 «Лесное хозяйство»

Аспирантская программа
Лесные культуры, селекция и семеноводство

Квалификация (степень) Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

Казань 2020

Составитель: Ибяттов Равиль Ибрагимович, д.т.н., профессор

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики
27 апреля 2020 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Ибяттов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 35.06.02 Лес-ное хозяйство, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисципли-

не «Прикладная математика»:

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

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины				Компетен-ция, этапы ос-воения компетенции	Планируе-мые ре-зультаты освоения компетен-ций	Критерии и показатели результатов обучения по уровням ос-воения материала			
Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов освоения по дисциплине	Этапы обучения			2	3	4	5
УК-1	Первый этап	Знать : современные научные достижения в области прикладной математики. Уметь : критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики. Владеть : способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики.	УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		Знать : современные научные достижения в области прикладной математики	Не знает: современные научные достижения в области прикладной математики	Знает отдельные научные достижения в области прикладной математики	Знает, с некоторыми пробелами основные научные достижения в области прикладной математики	Знает основные научные достижения в области прикладной математики
ПК-3	Первый этап	Знать : основы прикладной математики, применяемые в области лесохозяйственного производства Уметь : применять основы прикладной математики в области лесохозяйственного производства Владеть : навыками применения основ прикладной математики в области лесохозяйственного производства							
			Первый этап		Уметь : критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики	Не умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики	Слабо умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики	Частично умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики	Умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики

Владеет способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики	Не владеет способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики	Слабо владеет способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики	Частично владеет способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики	Владеет способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики

	вания новых идей при решении исследовательских и практических задач	идей при решении исследовательских и практических задач	временных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
ПК-3 Способностью приобретать новые научные знания и профессиональные умения в области лесного хозяйства, применять методы теоретического и экспериментального исследования	Знать основы прикладной математики, применимые в области лесокультурного производства	Не знает основы прикладной математики, применимые в области лесокультурного производства	Слабо знает основы прикладной математики, применимые в области лесокультурного производства	Настижно знает основы прикладной математики, применимые в области лесокультурного производства	Знает основы прикладной математики, применимые в области лесокультурного производства

Первый этап	Уметь применять основы прикладной математики в области лесокультурного производства	Не умеет применять основы прикладной математики в области лесокультурного производства	В целом успешно, но не систематически умеет применять основы прикладной математики в области лесокультурного производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять основы прикладной математики в области лесокультурного производства	Умеет применять основы прикладной математики в области лесокультурного производства
ционных технологий, этапы проведения мониторинга	этапы проведения мониторинга состояния, таксации леса	пользования информационных технологий, этапы проведения мониторинга состояния, таксации леса	ционных технологий, этапы проведения мониторинга состояния, таксации леса	технологий, этапы проведения мониторинга состояния, таксации леса	технологий, этапы проведения мониторинга состояния, таксации леса

	Владеть навыками применения основ прикладной математики в области лесокультурного производства	Не владеет навыками применения основ прикладной математики в области лесокультурного производства	Слабо владеет навыками применения основ прикладной математики в области лесокультурного производства	Частично владеет навыками применения основ прикладной математики в области лесокультурного производства	Владеет навыками применения основ прикладной математики в области лесокультурного производства

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 не-точности 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, обна-

ружившему 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

3.1. Вопросы для самоконтроля и подготовки к зачетам

1. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Суммы и разности, произведения и частные погрешностей.
3. Статистический анализ случайных погрешностей.
4. Вычисление погрешностей функции.
5. Функциональная и корреляционная зависимости.
6. Коэффициент корреляции и его свойства.
7. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
8. Нелинейная регрессия.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Множественная регрессия и корреляция.
11. Источники погрешности в численных расчетах.
12. Численные методы линейной алгебры.
13. Итерационные методы.
14. Метод деления отрезка пополам для нелинейного уравнения.
15. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Методы решения систем нелинейных уравнений.
17. Программные средства для реализации численных методов.
18. Задачи оптимизации и их классификация.
19. Методы решения задачи линейного программирования.
20. Целочисленная оптимизация.
21. Нелинейные задачи оптимизации.
22. Многокритериальные задачи.
23. Прямые методы решения нелинейной задачи оптимизации.
24. Метод покоординатного спуска.
25. Градиентные методы решения нелинейной задачи оптимизации.
26. Метод наискорейшего спуска.
27. Метод штрафных функций.
28. Метод Лагранжа.
29. Программные средства для реализации численных расчетов.

3.2. Примерные вопросы для тестирования

1. Генеральная совокупность — это ...
 - 1) вся исследуемая совокупность объектов
 - 2) совокупность случайно отобранных объектов
 - 3) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
 - 4) совокупность из непересекающихся групп
2. Выборочная совокупность — это ...
 - 1) совокупность из непересекающихся групп
 - 2) совокупность случайно отобранных объектов

- 3) вся исследуемая совокупность объектов
 - 4) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
3. Объем выборки — это ...
- 1) число, равное количеству объектов генеральной или выборочной совокупности
 - 2) число, равное среднему арифметическому объектов
 - 3) число, равное максимальному значению совокупности
 - 4) число, равное минимальному значению совокупности
4. ... — это наиболее часто встречающееся значение варианты.
- 1) медиана
 - 2) мода
 - 3) размах варьирования
 - 4) среднее значение
5. ... — это варианта, которая делит вариационный ряд на две равные части
- 1) медиана
 - 2) мода
 - 3) размах варьирования
 - 4) среднее значение
6. ... — это разность между наибольшей и наименьшей вариантой
- 1) медиана
 - 2) мода
 - 3) размах варьирования
 - 4) среднее значение
7. Цель корреляционного анализа — это ...
- 1) оценить тесноту связи между признаками
 - 2) выявить доминирующий признак
 - 3) анализировать влияние различных факторов на результат эксперимента
 - 4) оценить форму связи между признаками

8. Для выборки n : $x_1, x_2, \dots, x_n$ выборочная средняя определяется по следующей формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

9. Для выборки n : $x_1, x_2, \dots, x_n$ выборочная дисперсия определяется по следующей формуле

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

10. Выборочное среднее квадратическое отклонение связано с выборочной дисперсией следующей формулой

$$\sigma_B = \sqrt{D_B}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{D_B}{n}}$$

11. Коэффициент корреляции принимает значения

- 1) от 0 до 1
- 2) от $-\infty$ до $+\infty$
- 3) от 0 до $+\infty$
- 4) от -1 до 1

12. Исправленная выборочная дисперсия находится по формуле

$$S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_B$$

1)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n-1}$$

2)

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \cdot D_B$$

3)

$$S^2 = \frac{n-1}{n} \cdot D_B$$

4)

13. Статистическая гипотеза – это ...

- 1) гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известных распределений
- 2) гипотеза о виде известных распределений
- 3) гипотеза о критической области
- 4) гипотеза о параметрах неизвестных распределений

14. Статистические гипотезы

- 1) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются по генеральным совокупностям
- 2) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются тоже по выборочным совокупностям
- 3) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются по выборочным совокупностям
- 4) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются тоже по генеральным совокупностям

15. Несколько величин измерены с погрешностями.

При сложении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

16. Несколько величин измерены с погрешностями. При вычитании таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

17. Несколько величин измерены с погрешностями. При умножении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются

3) погрешности складываются

4) погрешности вычитаются

18. Несколько величин измерены с погрешностями. При делении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

19. Даны два числа с погрешностями $x=8 \pm 0,2$; $y=5 \pm 0,3$. Разность (x-y) дает результат

- 1) $3 \pm 0,5$
- 2) $3 \pm 0,1$
- 3) $3 \pm 0,1$
- 4) $3,1$

20. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях

$\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, j = 1, m$ ». Запись $f(x_1, x_2, K, x_n)$ называется

- а) целевая функция,
- б) критерий оптимальности,
- в) ограничения,
- г) условия,
- д) управляющие параметры;
- 1) а, д
- 2) в, г
- 3) г, д
- 4) а, б
- 5) б, в.

21. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях

$\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, j = 1, m$ ». Запись $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, j = 1, m$ называется

- а) целевая функция,
- б) критерий оптимальности,
- в) ограничения,
- г) условия,
- д) управляющие параметры;
- 1) а, д
- 2) в, г
- 3) г, д
- 4) а, б
- 5) б, в.

22. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях $j(x_1, x_2, K,$

$\varphi_{x_n}) \leq b_j, j = 1, m$ ». Запись (x_1, x_2, K, x_n) называется

- 1) целевая функция,
- 2) критерий оптимальности,
- 3) ограничения,
- 4) условия,
- 5) управляющие параметры;

23. Оптимизация. В виде компромиссного варианта ищется решение ...

- 1) нелинейной задачи

- 2) целочисленной задачи
 - 3) многокритериальной задачи
 - 4) условной задачи
 - 5) квадратичной задачи.
24. Оптимизация. С помощью метода дифференцирования нельзя решить ...
- 1) нелинейную задачу
 - 2) целочисленную задачу
 - 3) многокритериальную задачу
 - 4) линейную задачу
 - 5) квадратичную задачу.

25. Транспортная задача называется закрытой, если

- 1) $\sum_{i=1}^n a_i \geq \sum_{j=1}^m b_j$
- 2) $\sum_{i=1}^n a_i \leq \sum_{j=1}^m b_j$
- 3) $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$
- 4) $\sum_{i=1}^n a_i \neq \sum_{j=1}^m b_j$

26. Открытая транспортная задача решается с использованием фиктивных ...

- 1) поставщика или потребителя с нулевыми стоимостями
- 2) поставщика и потребителя одновременно
- 3) поставщика или потребителя со средними стоимостями

27. Вектор – градиент для целевой функции $f(x_1, x_2)$ $= 5x_1 - 2x_2$ задается в виде

- 1) $\text{grad } f = f(5; 2)$
- 2) $\text{grad } f = (5; 2)$
- 3) $\text{grad } f = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$
- 4) $\text{grad } f = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- 5) нет правильного ответа

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ-ВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАК-ТЕРИЗУЮЩИХ 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 до-машних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Для получения зачета студент очного обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой те-мы, выполнить и защитить отчеты по лабораторным работам.

Для получения зачета студент заочник должен написать контрольную работу, ак-тивно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучае-мой темы.

Критерии оценки могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разде-лам 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 «удовлетвори-тельно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно». Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, от-

лично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к ко-личеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельству-ет об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессио-нальные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержка-ние свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетель-ствует о слабых знаниях обучающегося и о его не умении решать профессиональные зада-чи – 2 балла (неудовлетворительно).