



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

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике, доц.
А.В. Дмитриев
19 мая 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Биометрия»

(Приложение к рабочей программе дисциплины)

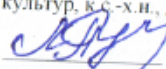
Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки
«Экология»

Уровень
бакалавриат

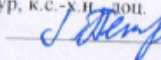
Форма обучения
очная

Составитель: доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х.н., доц.

 Пухачева Л.Ю.

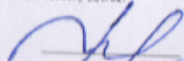
Оценочные средства дисциплины обсуждены и одобрены на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «26» апреля 2022 г. (протокол №7)

Заведующий кафедрой лесоводства и лесных культур, к.с.-х.н., доц.

 Петрова Г.А.

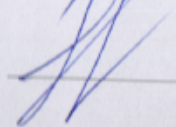
Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «29» апреля 2022 г. (протокол №8)

Председатель методической комиссии ФЛХиЭ, к.с.-х.н., доц.

 Мухаметшина А.Р.

Согласовано:

Врио. декана факультета лесного хозяйства
и экологии, к.с.-х.н., доц.

 Гафиятов Р.Х.

Протокол ученого совета факультета лесного хозяйства и экологии №9 от «5» мая 2022 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экология», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биометрия»:

Таблица 1.1 - Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования		
ОПК-1.2.	Решает задачи в области экологии и природопользования с применением естественнонаучных и математических знаний, методов информационных технологий	Знать: основы применения математических методов в биологических исследованиях при изучении групповых свойств биологических объектов. Уметь: применять математические методы в биологических исследованиях при изучении свойств биологических объектов Владеть: практическими навыками применения математических методов в исследованиях свойств биологических объектов

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 индикаторов достижения компетенций)

ОПК-1.2. Решает задачи в области экологии и природопользования с применением естественнонаучных и математических знаний, методов информационных технологий	Знать: основы применения математических методов в биологических исследованиях при изучении групповых свойств биологических объектов.	Отсутствуют представления об основных математических методах в исследованиях при изучении групповых свойств биологических объектов	Не полные представления об основных математических методах в исследованиях при изучении групповых свойств биологических объектов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об основных математических методах в исследованиях при изучении групповых свойств биологических объектов.	Сформированы систематические знания об основных математических методах в исследованиях при изучении групповых свойств биологических объектов.
	Уметь: применять математические методы в биологических исследованиях при изучении свойств биологических объектов	Не умеет применять математические методы в биологических исследованиях при изучении свойств биологических объектов	В целом успешное, но не систематическое умение применять математические методы в биологических исследованиях при изучении свойств биологических объектов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения математических методов в биологических исследованиях при изучении свойств биологических объектов	Успешное и систематическое умение применять математические методы в биологических исследованиях при изучении свойств биологических объектов
	Владеть: практическими навыками применения математических методов в исследованиях свойств биологических объектов	Не владеет навыками. применения математических методов в исследованиях свойств биологических объектов	В целом успешное, но с затруднением применяет математические методы в исследованиях свойств биологических объектов	В целом успешно, но не полностью владеет навыками. применения математических методов в исследованиях свойств биологических объектов	Успешное и систематическое применение практических навыков навыками. применения математических методов в исследованиях свойств биологических объектов

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**

Примерная тематика рефератов

**Тблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами
достижения компетенций**

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Тестовые вопросы по дисциплине 1-1.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

1. Роль и место методов моделирования в решении задач экологии.
2. Предмет и содержание дисциплины.
3. Актуальность и цель математического моделирования.
4. Диапазон управляющих воздействий на лесное хозяйство и экологию.
5. Задачи необходимые для построения адекватных прогностических моделей.
6. Теория вероятности событий. Погрешности.
7. Основы математического моделирования процессов биологической природы, как биологической системы.
8. Диапазон моделирования в экологии.
9. Классификация экономико-математических моделей.
10. Этапы моделирования.
11. Системы экономико-математических моделей.
12. Принципы построения системы экономико-математических моделей информационное и математическое обеспечение в системе моделей.
13. Особенности, которые способствуют успешному применению математических методов в экологии.
14. Условия применения методов линейного программирования.
15. Экономическая информация.
16. Требования предъявляемые к экономической информации, используемой для решения задач в экологии.

Комплект тестовых вопросов по дисциплине

1. Выберите правильное утверждение относительно понятия «статистика»:
 - 1) Это наука о порядке сбора и анализа данных, измеренных с помощью биометрических методов.
 - 2) Это инструмент для придания наукообразности проведенному исследованию.
 - 3) Это наука о порядке сбора, измерения и анализа данных.
 - 4) Это способ математической обработки полученных экспериментальных данных.
2. Выберите правильное продолжение для утверждения «Все переменные делятся на...»:
 - 1) Категориальные и количественные.
 - 2) Номинальные и числовые.
 - 3) Категориальные и качественные.
 - 4) Дискретные и непрерывные.

3. Выберите правильные статистические показатели для описания выборки с нормальным типом распределения частоты исследуемых данных:

- 1) Среднее арифметическое и медиана.
- 2) Медиана и процентиля.
- 3) Процентиля и стандартное отклонение.
- 4) Среднее арифметическое и стандартное отклонение.
- 5) Медиана и стандартное отклонение.
- 6) Среднее арифметическое и стандартная ошибка средней.
- 7) Доли или проценты –

4. Выберите правильные статистические параметры для описания выборки по показателям, относящимся к качественным и порядковым переменным:

- 1) Среднее арифметическое и медиана.
- 2) Медиана и процентиля.
- 3) Процентиля и стандартное отклонение.
- 4) Среднее арифметическое и стандартное отклонение.
- 5) Медиана и стандартное отклонение.
- 6) Среднее арифметическое и стандартная ошибка средней.
- 7) Доли или проценты

5. Укажите пример дискретной переменной, из ниже приведенных:

- 1) Оценка за экзамен по итогам курса.
- 2) Вес тела.
- 3) Цвет кожи.
- 4) Пол человека.

6. Какие параметры нужно взять для расчета стандартного отклонения:

- 1) Медиану и значение всех переменных вариационного ряда.
- 2) Среднее арифметическое, количество переменных и значение всех переменных вариационного ряда.
- 3) Среднее арифметическое и значение всех переменных вариационного ряда.
- 4) Среднее арифметическое, процентиля и количество переменных.

7. Выберите наиболее подходящий вид рисунка для предоставления типа распределения частот полученных данных:

- 1) Столбчатая диаграмма.
- 2) Гистограмма.
- 3) Круговая диаграмма.
- 4) Линейная диаграмма.
- 5) Точечный график
- 6) График box-plot.
- 7) Скатерограмма.

8. Выберите наиболее подходящий вид рисунка для предоставления данных описательной статистики, если описываемые переменные относятся к категориальным:

- 1) Столбчатая диаграмма.
- 2) Гистограмма.
- 3) Круговая диаграмма.
- 4) Линейная диаграмма.
- 5) Точечный график
- 6) График box-plot.
- 7) Скатерограмма.

9. О чем гласит нулевая гипотеза:

- 1) Что различия между изучаемыми группами по интересующему нас параметру равны нулю.
- 2) Что исследуемые факторы не оказывают никакого влияния на изучаемую величину и полученные различия случайны.
- 3) Что вероятность случайного обнаружения различий между изучаемыми группами по интересующему нас параметру приближаются к нулю.
- 4) Что отсутствие различий в случае их случайного обнаружения требует статистической проверки.

10. Что такое P? Выберите правильно утверждение:

- 1) Вероятность справедливости нулевой гипотезы.
- 2) Вероятность ошибочно отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии различий.
- 3) Вероятность того, что значение критерия окажется не меньше критического значения при условии справедливости нулевой гипотезы.
- 4) Вероятность случайного обнаружения различий.
- 5) Всё вышеперечисленное.

11. Необходимо сравнить между собой три группы обследованных по показателю возраста. Тип распределения частот переменных соответствует биномиальному. Выберите критерий значимости:

- 1) Критерий Стьюдента.
- 2) Критерий Уилкоксона.
- 3) Критерий Крускала-Уолисса.
- 4) Критерий Манна-Уитни.
- 5) Дисперсионный анализ
- 6) Хи-квадрат.
- 7) Точный критерий Фишера.

12. Необходимо сравнить между собой две группы обследованных по уровню систолического давления. Тип распределения частот переменных соответствует логнормальному. Выберите критерий значимости:

- 1) Критерий Стьюдента.
- 2) Критерий Уилкоксона.
- 3) Критерий Крускала-Уолисса.
- 4) Критерий Манна-Уитни.
- 5) Дисперсионный анализ
- 6) Хи-квадрат.
- 7) Точный критерий Фишера.

13. Необходимо сравнить между собой две группы обследованных по половому составу. Тип распределения частот переменных соответствует биномиальному. Выберите критерий значимости:

- 1) Критерий Стьюдента.
- 2) Критерий Уилкоксона.
- 3) Критерий Крускала-Уолисса.
- 4) Критерий Манна-Уитни.
- 5) Дисперсионный анализ
- 6) Точный критерий Фишера.

14. Необходимо оценить динамику изменения длины листовой пластинки березы. Тип распределения частот переменных соответствует нормальному. Выберите критерий значимости:

- 1) Критерий Стьюдента.
- 2) Критерий Уилкоксона.
- 3) Парный критерий Стьюдента.
- 4) Критерий Манна-Уитни.
- 5) Дисперсионный анализ
- 6) Точный критерий Фишера.

15. Необходимо оценить динамику изменения частоты пульса у детей до поступления в больницу и после. Тип распределения частот переменных соответствует биномиальному. Выберите критерий значимости:

- 1) Критерий Стьюдента.
- 2) Критерий Уилкоксона.
- 3) Парный критерий Стьюдента.
- 4) Критерий Мак-Нимара.
- 5) Дисперсионный анализ
- 6) Хи-квадрат.

16. Можно ли утверждать, что параметр А влияет на параметр В, если между этими параметрами выявлена корреляционная связь следующего характера $r=0,83$ $P<0,02$:

- 1) Да.
- 2) Нет.

17. Выберите необходимый для использования способ оценки нелинейной зависимости:

- 1) Регрессионный анализ.
- 2) Коэффициент корреляции Спирмена.
- 3) Коэффициент корреляции Пирсона.
- 4) Все вышеперечисленное может использоваться.

Вопросы для подготовки к зачету

17. Роль и место методов моделирования в решении задач экологии.
18. Предмет и содержание дисциплины.
19. Актуальность и цель математического моделирования.
20. Диапазон управляющих воздействий на лесное хозяйство и экологию.
21. Задачи необходимые для построения адекватных прогностических моделей.
22. Теория вероятности событий. Погрешности.
23. Основы математического моделирования процессов биологической природы, как биологической системы.
24. Диапазон моделирования в экологии.
25. Классификация экономико-математических моделей.
26. Этапы моделирования.
27. Системы экономико-математических моделей.
28. Принципы построения системы экономико-математических моделей информационное и математическое обеспечение в системе моделей.

29. Особенности, которые способствуют успешному применению математических методов в экологии.
30. Условия применения методов линейного программирования.
31. Экономическая информация.
32. Требования предъявляемые к экономической информации, используемой для решения задач в экологии.
33. Требования к подбору факторов для производственных функций.
34. Решение задач симплексным методом линейного программирования.
35. Решение задач графическим методом линейного программирования.
36. Понятие о статистических и динамических совокупностях.
37. Выборочный метод исследования, достоинства и недостатки.
38. Статистические комплексы (понятие).
39. Первичная группировка данных.
40. Понятие о вариационном ряде, варианте и её удельном весе в вариационном ряду.
41. Способ графического изображения вариационных рядов: кривая распределения признака, полигон.
42. Способ графического изображения интервальных вариационных рядов: гистограмма, кумулята и огива распределения.
43. Показатели положения (центральной тенденции) параметрические: простая и взвешенная средние арифметические, средняя квадратическая, средняя кубическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая; и непараметрические: Мода, медиана.
44. Показатели изменчивости: лимиты; размах; среднее квадратическое отклонение от средней арифметической для количественных и качественных признаков; коэффициент вариации.
45. Свойства среднего квадратического отклонения (σ).
46. Понятие о квартильном отклонении (Q), области использования.
47. Ошибки выборочных показателей.
48. Показатель точности опыта.
49. Средняя арифметическая величина и ее значение.
50. Показатели разнообразия.
51. Среднеквадратическое отклонение и его значение.
52. Коэффициент вариации и его применение.
53. Правила построения вариационных рядов.
54. Определение параметров генеральной совокупности по параметрам выборки.
55. Коэффициент регрессии и его значение.
56. Коэффициент корреляции и его значение.
57. Достоверность разности выборочных средних и ее значение.

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 работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов. Для получения соответствующей оценки на зачёте по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачёте.

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 «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Экзамен может производиться и по билетам с вопросами.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует 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 профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание 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 свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).