

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 05.09.2024 17:41:03

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ
Декан Института лесного
и лесопаркового хозяйства
26 января 2023 г., протокол № 5

О.Ю. Приходько

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине (модулю)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

(наименование дисциплины)

35.04.01 Лесное дело

(код и наименование направления подготовки)

Лесоведение, лесоводство, учет лесных ресурсов

(полное наименование направленности (профиля) ОПОП)

магистр

квалификация выпускника

Уссурийск, 2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
Универсальная компетенция			
УК -1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1ук-1	Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.
		ИД-2ук-1	Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски.
		ИД-3ук-1	Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий.
Общепрофессиональная компетенция			
ОПК-1	Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации.	ИД-3опк-1	Знает типичные задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и основные методы их решения
ОПК-3	Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.	ИД-1опк-3	Умеет применять современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы.

		ИД-2опк-3	Анализирует методы и способы решения задач в лесном деле
--	--	-----------	--

в. требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- методы анализа и способы выбора информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации (УК -1.1);
- различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски (УК -1.2);
- грамоту, логику, аргументацию формулировок собственных суждений и оценки, стратегию действий (УК -1.3);
- типичные задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и основные методы их решения (ОПК -1.3);
- современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК -3.1);
- методы и способы решения задач в лесном деле (ОПК -3.2);

уметь:

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации (УК -1.1);
- рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски (УК -1.2);
- грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий (УК -1.3);
- решать типичные задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и основные методы их решения (ОПК -1.3);
- применять современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК -3.1);
- анализировать методы и способы решения задач в лесном деле (ОПК -3.2).

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

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ИД-1ук-1	<i>Знать:</i> методы анализа и способы выбора информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	Тест (письменно) Реферат (письменно и устно)
		<i>Уметь:</i> находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
2	ИД-2ук-1	<i>Знать:</i> различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	Тест (письменно) Реферат (письменно и устно) Коллоквиум
		<i>Уметь:</i> рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
3	ИД-3ук-1	<i>Знать:</i> грамоту, логику, аргументацию формулировок собственных суждений и оценки, стратегию действий	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий	
4	ИД-3опк-1	<i>Знать:</i> типичные задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и основные методы их решения	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> решать типичные задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности и основные методы их решения	
5	ИД-1опк-3	<i>Знать:</i> современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы	Тест (письменно) Реферат (письменно и устно)
		<i>Уметь:</i> применять современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы	
6	ИД-2опк-3	<i>Знать:</i> методы и способы решения задач в лесном деле	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> анализировать методы и способы решения задач в лесном деле	

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
6	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала, темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/ разделам

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции (УК -1.1; УК -1.2; УК -1.3; ОПК -1.3; ОПК -3.1; ОПК -3.2)*			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задач не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
Сумма баллов (Б)**	0 – 60	61 – 75	76 – 85	86 – 100

* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

** – Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация качества подготовки обучающихся по дисциплине (модулю) «Математическое моделирование лесных экосистем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами Академии и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета во 2-ом семестре.

Обучающиеся готовятся к зачету самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

Методика оценивания

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы (B_i), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) «Моделирование лесных экосистем»

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
ИД-1ук-1	Б1	30
ИД-2ук-1	Б2	30
ИД-3ук-1	Б3	30
ИД-3опк-1	Б4	40
ИД-1опк-3	Б5	40
ИД-2опк-3	Б6	40
Итого	$(\sum B_i)$	210
В среднем	$(\sum B_i)/n$	35

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотнесения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Моделирование лесных экосистем»

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)

Уровень сформированности компетенций	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
--------------------------------------	--------	-----------	---------	---------

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации в форме зачета определяются «зачтено», «не зачтено».

«*Зачтено*» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«*Не зачтено*» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине (модулю) «Моделирование и анализ данных в агрономии» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций и с дифференциацией по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-1_{УК-1} по показателю «Знать»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:

1. все стороны данного объекта;
2. некоторые стороны данного объекта;
3. существенные стороны данного объекта;
4. несуществующие стороны данного объекта.

2. Компьютерная модель – это:

1. компьютер + программа + технология моделирования (их использования);
2. компьютер + программа;
3. компьютер + MS Office;
4. пакет решения математических задач.

3. По способу представления модели делят на:

1. материальные (предметные) и информационные;
2. знаковые и вербальные;
3. материальные и вербальные;
4. знаковые и информационные.

4. Математическая модель объекта — это:

1. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
2. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
3. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;

4. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;

5. Когда используют моделирование?

1. оригинал не существует или его сложно исследовать непосредственно;
2. исследование оригинала дорого или опасно для жизни;
3. интересуют некоторые свойства оригинала;
4. все вышеперечисленные варианты.

6. Моделировать можно:

1. объекты;
2. процессы;
3. явления;
4. все вышеперечисленные варианты.

7. Адекватность математической модели и объекта это:

1. правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования;
2. полнота отображения объекта моделирования;
3. количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования;
4. объективность результата моделирования.

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

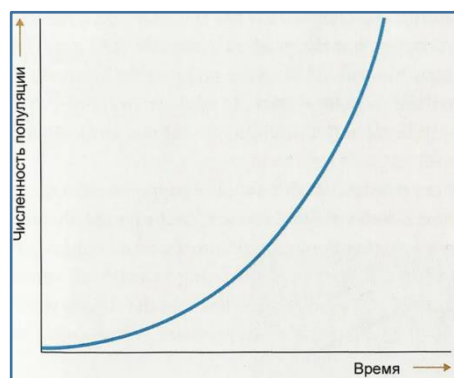
8. Правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования называется _____ математической модели.

4.2 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-1_ук-1 по показателю «Уметь»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. Какому выражению соответствует график роста популяции, где Р-коэффициент рождаемости, С-коэффициент смертности

1. $P=C$;
2. $P>C$;
3. $P<C$;
4. нет вариантов



2. Модель динамики численности популяции

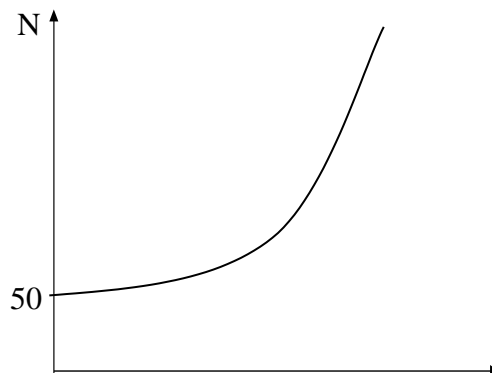
$$N'(t) = rN(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right)$$
 описывает:

1. экспоненциальный неограниченный рост популяции, где r- коэффициент рождаемости, K- емкость среды;

2. логистическую кривую ограниченного роста популяции, где r - биотический потенциал, K - емкость среды;
3. гиперболический неограниченный рост популяции, где r - биотический потенциал, K - численность популяции;
4. логистическую кривую ограниченного роста популяции, где r -коэффициент рождаемости, K - коэффициент смертности.

3. Дан график экспоненциально растущей популяции с биотическим потенциалом $r=0,1$. Запишите уравнение, соответствующее графику:

1. $N(t) = 0,1e^{50t}$
2. $N(t) = 5e^t$
3. $N(t) = e^{5t}$
4. $N(t) = 50e^{0,1t}$



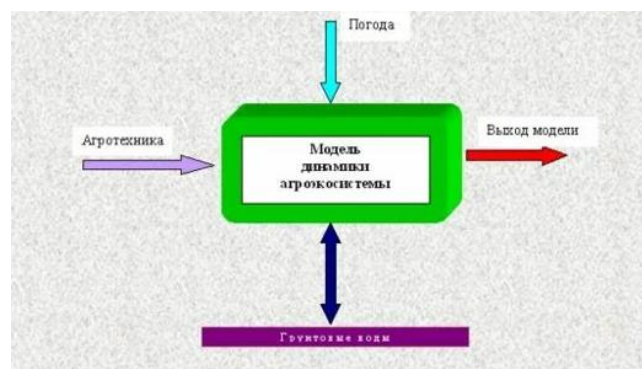
4. Модель внутривидовой конкуренции популяции имеет вид: $\frac{dN}{dt} = 0,2N\left(\frac{60-N}{60}\right)$. Чему

равен коэффициент внутривидовой конкуренции:

1. 60
2. 0,2
3. 12
3. 300

5. Дана схема динамической модели агроэкосистемы, укажите некоторые параметры выхода модели:

1. Орошение, сев
2. Оценка и прогноз динамики почвенных влагопереносов, листового индекса.
3. Скорость оттока продуктов фотосинтеза
4. Влажность зоны корнеобитания



6. Если за промежуток времени $\Delta t=4$ численность популяции увеличилась от $N_1=100$ до $N_2=200$, то ее биотический потенциал равен:

1. 2
2. 1
3. 0, 25
4. 0,5

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

7. Коэффициент смертности численности популяции равен $\beta=0,005$, что означает это значение?

1. одна умершая особь на 200 особей в единицу времени;
2. пять выживших особей из 1000 в единицу времени;
3. 5% особей умирает в единицу времени;

4. пять не выживших особей на 1000 особей в единицу времени;
 5. пять умерших особей из 1000 особей в единицу времени.
8. Коэффициент рождаемости равен $\alpha=0,002$, что означает его значение?
 1. одна новорожденная особь на 500 особей в единицу времени;
 2. две не выживших особи на 1000 в единицу времени;
 3. 2% особей рождается в единицу времени;
 4. две родившихся особи на 1000 особей в единицу времени;
 5. две новорожденных особи из 1000 особей в единицу времени.

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

9. Установите соответствие между видами моделей и соответствующими примерами.

ВИД	ПРИМЕР
1. Динамическая, непрерывная модель.	1. Высота дерева в определенный момент времени
2. Стохастическая, дискретная модель.	2. Моделирование изменения урожайности в течение некоторого промежутка времени
3. Детерминированная модель	3. Модель зависимости запаса древостоя (m^3) от высоты (м): $y = -0,0021x^2 + 0,936x + 49,84$
4. Нелинейная, непрерывная модель.	4. Площадь прямоугольного участка: $S = a \cdot b$
	5. Число деревьев на определенной площади в течение 10 лет.

10. Установите соответствие:

1. Абсолютная скорость рождаемости находится по формуле;	1. Емкость внешней среды
	2. $N'(t) = \frac{a}{t} N(t)$
2. Модель ограниченного роста древостоя	3. Коэффициент смертности
	4. $\frac{\Delta N_p}{\Delta t}$
3. В модели ограниченного роста популяции $N(t) = \frac{Ke^{rt}}{C + e^{rt}}$ параметр r называется -	5. $\frac{dN_c}{dt \cdot N}$
	6. $N'(t) = \frac{a}{t} N(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right)$
4. В модели ограниченного роста популяции $N(t) = \frac{Ke^{rt}}{C + e^{rt}}$ параметр K называется -	7. $\frac{\Delta N_p}{N \Delta t}$
	8. Биотический потенциал
5. Относительная скорость изменения численности популяции находится по формуле:	9. $\frac{\Delta N}{N \Delta t}$
	10. Плотность популяций

11. Поставьте соответствие между параметрами и блоками схематической блок - модели «Производственного процесса сельскохозяйственных растений»

ПАРАМЕТРЫ	БЛОКИ
1. Входные параметры (контролируемые)	1. Блок - водный режим почвы
2. Внутренние параметры (надземная часть агроэкосистемы)	2. Блок - суточные метеоданные
3. Входные параметры (неконтролируемые)	3. Блок - транспорт элементов питания
4. Внутренние параметры (корнеобитаемая часть агроэкосистемы)	4. Блок - оценка и прогноз данных
	5. Блок - агротехника

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

12. В начале наблюдения популяция состояла из 800 особей. За год родилось 150 особей (ос./год), а умерло 50. Оценить скорость естественного увеличения популяции.

4.3 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-2_{УК-1} по показателю «Знать»

1. Объект, заменяющий реальный процесс, предмет или явление и созданный для понимания закономерностей объективной действительности называют:

1. объектом;
2. моделью;
3. заменителем;
4. все вышеперечисленные варианты.

2. По способу представления модели делят на:

1. материальные (предметные) и информационные;
2. знаковые и вербальные;
3. материальные и вербальные;
4. знаковые и информационные.

3. Все информационные модели делят на:

1. вербальные и специальные;
2. знаковые и табличные;
3. логические и вербальные;
4. вербальные и знаковые.

4. Математические модели по фактору времени подразделяются на:

1. стохастические и динамические;
2. статические и динамические;
3. статические и детерминированные;
4. нет правильного ответа.

5. Модели по характеру связей подразделяются на:

1. статические и динамические;
2. вероятностные и динамические;
3. вероятностные и детерминированные;

4. нет правильного ответа.

6. Адекватность математической модели и объекта это:

1. правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования;
2. полнота отображения объекта моделирования;
3. количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования;
4. объективность результата моделирования.

7. Имитационное моделирование:

1. воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени;
2. моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс;
3. моделирование, воспроизводящее только физические процессы;
4. моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами-аналогами.

8. Как классифицируются модели по типам?

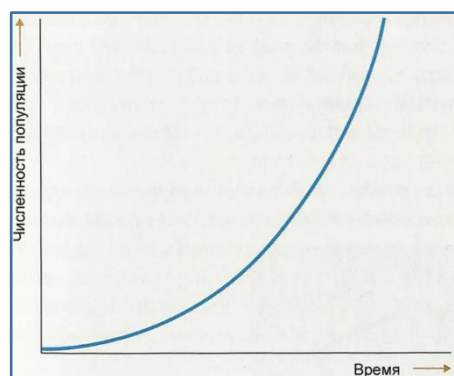
1. По области использования, по характеру связи с реальным объектом, по способу представления, по характеру учета времени, по числу этапов, по форме математического описания.
2. По области использования, по характеру связи с реальным объектом, по способу представления, по характеру учета времени, по числу этапов, по форме математического описания, по решению разнообразных вопросов управления.
3. По области использования, по характеру связи с реальным объектом, по способу представления, по числу этапов, по форме математического описания.
4. По области использования, по способу представления, по характеру учета времени, по числу этапов, по форме математического описания, по решению разнообразных вопросов управления.

4.4 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-2_{УК-1} по показателю «Уметь»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. Какому выражению соответствует график роста популяции, где Р-коэффициент рождаемости, С-коэффициент смертности

1. $P=C$;
2. $P > C$;
3. $P < C$;
4. нет вариантов



2. Модель динамики численности популяции

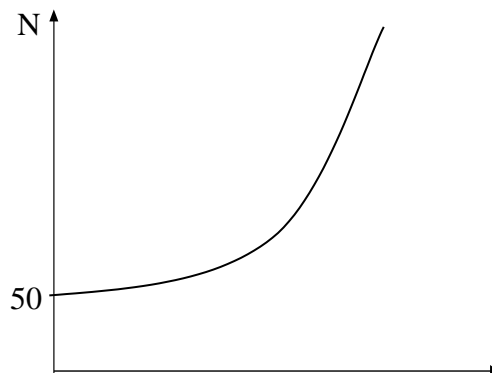
$$N'(t) = rN(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right)$$
 описывает:

1. экспоненциальный неограниченный рост популяции, где r- коэффициент рождаемости, K- емкость среды;

2. логистическую кривую ограниченного роста популяции, где r - биотический потенциал, K - емкость среды;
3. гиперболический неограниченный рост популяции, где r - биотический потенциал, K - численность популяции;
4. логистическую кривую ограниченного роста популяции, где r -коэффициент рождаемости, K - коэффициент смертности.

3. Дан график экспоненциально растущей популяции с биотическим потенциалом $r=0,1$. Запишите уравнение, соответствующее графику:

1. $N(t) = 0,1e^{50t}$
2. $N(t) = 5e^t$
3. $N(t) = e^{5t}$
4. $N(t) = 50e^{0,1t}$



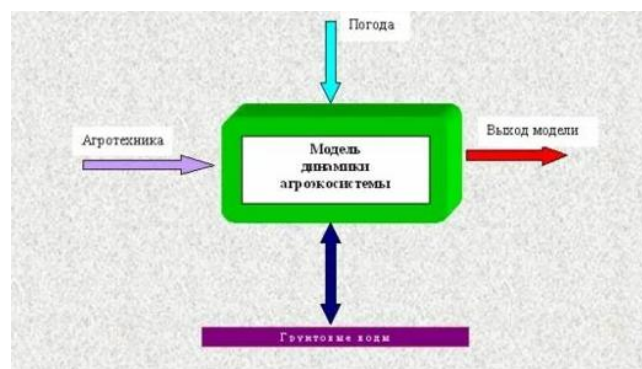
4. Модель внутривидовой конкуренции популяции имеет вид: $\frac{dN}{dt} = 0,2N\left(\frac{60-N}{60}\right)$. Чему

равен коэффициент внутривидовой конкуренции:

1. 60
2. 0,2
3. 12
3. 300

5. Дана схема динамической модели агроэкосистемы, укажите некоторые параметры выхода модели:

1. Орошение, сев
2. Оценка и прогноз динамики почвенных влагопереносов, листового индекса.
3. Скорость оттока продуктов фотосинтеза
4. Влажность зоны корнеобитания



6. Если за промежуток времени $\Delta t=4$ численность популяции увеличилась от $N_1=100$ до $N_2=200$, то ее биотический потенциал равен:

1. 2
2. 1
3. 0, 25
4. 0,5

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

7. Коэффициент смертности численности популяции равен $\beta=0,005$, что означает это значение?

1. одна умершая особь на 200 особей в единицу времени;
2. пять выживших особей из 1000 в единицу времени;
3. 5% особей умирает в единицу времени;

4. пять не выживших особей на 1000 особей в единицу времени;
 5. пять умерших особей из 1000 особей в единицу времени.
8. Коэффициент рождаемости равен $\alpha=0,002$, что означает его значение?
 1. одна новорожденная особь на 500 особей в единицу времени;
 2. две не выживших особи на 1000 в единицу времени;
 3. 2% особей рождается в единицу времени;
 4. две родившихся особи на 1000 особей в единицу времени;
 5. две новорожденных особи из 1000 особей в единицу времени.

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

9. Установите соответствие между видами моделей и соответствующими примерами.

ВИД	ПРИМЕР
1. Динамическая, непрерывная модель.	1. Высота дерева в определенный момент времени
2. Стохастическая, дискретная модель.	2. Моделирование изменения урожайности в течение некоторого промежутка времени
3. Детерминированная модель	3. Модель зависимости запаса древостоя (m^3) от высоты (м): $y = -0,0021x^2 + 0,936x + 49,84$
4. Нелинейная, непрерывная модель.	4. Площадь прямоугольного участка: $S = a \cdot b$
	5. Число деревьев на определенной площади в течение 10 лет.

10. Установите соответствие:

1. Абсолютная скорость рождаемости находится по формуле;	1. Емкость внешней среды
	2. $N'(t) = \frac{a}{t} N(t)$
2. Модель ограниченного роста древостоя	3. Коэффициент смертности
	4. $\frac{\Delta N_p}{\Delta t}$
3. В модели ограниченного роста популяции $N(t) = \frac{Ke^{rt}}{C + e^{rt}}$ параметр r называется -	5. $\frac{dN_c}{dt \cdot N}$
	6. $N'(t) = \frac{a}{t} N(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right)$
4. В модели ограниченного роста популяции $N(t) = \frac{Ke^{rt}}{C + e^{rt}}$ параметр K называется -	7. $\frac{\Delta N_p}{N \Delta t}$
	8. Биотический потенциал
5. Относительная скорость изменения численности популяции находится по формуле:	9. $\frac{\Delta N}{N \Delta t}$
	10. Плотность популяций

11. Поставьте соответствие между параметрами и блоками схематической блок - модели «Продукционного процесса сельскохозяйственных растений»

ПАРАМЕТРЫ	БЛОКИ
1. Входные параметры (контролируемые)	1. Блок - водный режим почвы
2. Внутренние параметры (надземная часть агроэкосистемы)	2. Блок - суточные метеоданные
3. Входные параметры (неконтролируемые)	3. Блок - транспорт элементов питания
4. Внутренние параметры (корнеобитаемая часть агроэкосистемы)	4. Блок - оценка и прогноз данных
	5. Блок - агротехника

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

12. В начале наблюдения популяция состояла из 800 особей. За год родилось 150 особей (ос./год), а умерло 50. Оценить скорость естественного увеличения популяции.

4.5 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-Зук-1 по показателю «Знать»

1. Компонент системы- это:

1. часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель;
2. предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения;
3. средство достижения цели;
4. совокупность однородных элементов системы.

2. Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием

1. устойчивость;
2. развитие;
3. равновесие;
4. поведение.

3. Что такое размер биогеоценоза:

1. сложение природных и антропогенных факторов, которое создает в сумме новые экологические условия обитания организмов и биотических сообществ;
2. сочетание естественных средообразующих компонентов и воздействий, создающих экологические условия жизни организмов и их сообществ;
3. пространство (объем), при наличии которого возможно осуществление процессов саморегуляции и самовосстановления совокупности, составляющих экосистему средообразующих компонентов и элементов;
4. способность природной системы к восстановлению баланса внутренних свойств после какого-либо природного или антропогенного влияния;

4. Различные точки приложения влияния (воздействия) внешней среды на систему называются:

1. Входы системы
2. Выходы системы
3. Критерии системы
4. Цели системы.

5. Декомпозиция это:

1. процедура разложения целого на части с целью описания объекта;
2. процедура объединения частей объекта в целое;
3. процедура изменения структуры объекта;
4. процедура сортировки частей объекта.

6. Назовите этапы системного анализа.

1. Постановка задач, исследование, анализ, реализация принятого решения.
2. Постановка задач, исследование, анализ, предварительное суждение, подтверждение, окончательное суждение, реализация принятого решения.
3. Постановка задач, анализ, проверка, предварительное суждение, подтверждение, реализация принятого решения.
4. Постановка задач, проверка, предварительное суждение, подтверждение, анализ, реализация принятого решения.

7. Структурной моделью экосистемы является

1. Совокупность элементов системы
2. Совокупность связей между элементами системы
3. Совокупность множества элементов и множества связей между ними
4. Совокупность элементов и множеств их состояний

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

8. Методами математического моделирования являются:

1. аналитический;
2. числовой;
3. аксиоматический и конструктивный;
4. имитационный.
5. интуитивный.

4.6 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-ЗУК-1 по показателю «Уметь»

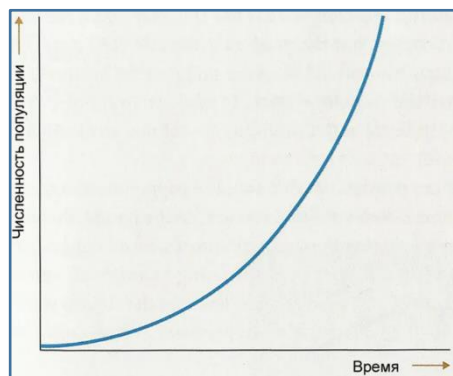
I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. Какому выражению соответствует график роста популяции, где P -коэффициент рождаемости, C -коэффициент смертности

1. $P=C$;
2. $P > C$;
3. $P < C$;
4. нет вариантов

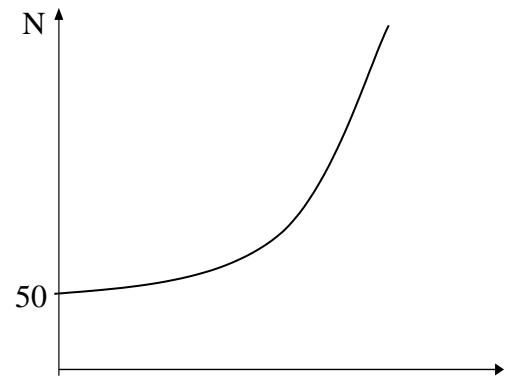
2. Модель динамики численности популяции

$$N'(t) = rN(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right) \text{ описывает:}$$



1. экспоненциальный неограниченный рост популяции, где r - коэффициент рождаемости, K - емкость среды;
2. логистическую кривую ограниченного роста популяции, где r - биотический потенциал, K - емкость среды;
3. гиперболический неограниченный рост популяции, где r - биотический потенциал, K - численность популяции;
4. логистическую кривую ограниченного роста популяции, где r -коэффициент рождаемости, K - коэффициент смертности.

3. Дан график экспоненциально растущей популяции с биотическим потенциалом $r=0,1$. Запишите уравнение, соответствующее графику:



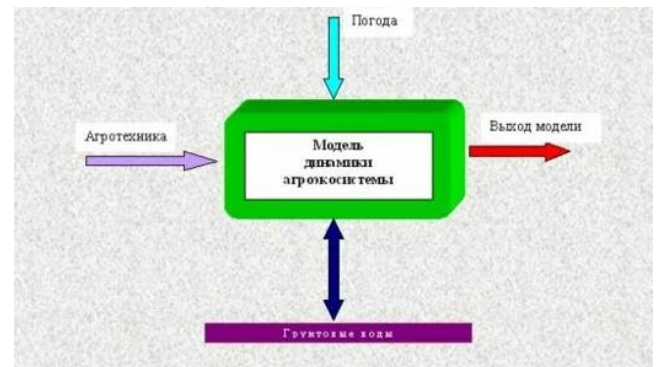
1. $N(t) = 0,1e^{50t}$
2. $N(t) = 5e^t$
3. $N(t) = e^{5t}$
4. $N(t) = 50e^{0,1t}$

4. Модель внутривидовой конкуренции популяции имеет вид: $\frac{dN}{dt} = 0,2N\left(\frac{60-N}{60}\right)$. Чему ^t

равен коэффициент внутривидовой конкуренции:

1. 60
2. 0,2
3. 12
3. 300

5. Дана схема динамической модели агроэкосистемы, укажите некоторые параметры выхода модели:



1. Орошение, сев
2. Оценка и прогноз динамики почвенных влагопереносов, листового индекса.
3. Скорость оттока продуктов фотосинтеза
4. Влажность зоны корнеобитания

6. Если за промежуток времени $\Delta t=4$ численность популяции увеличилась от $N_1=100$ до $N_2=200$, то ее биотический потенциал равен:

1. 2
2. 1
3. 0, 25
4. 0,5

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

7. Коэффициент смертности численности популяции равен $\beta=0,005$, что означает это значение?

1. одна умершая особь на 200 особей в единицу времени;
2. пять выживших особей из 1000 в единицу времени;
3. 5% особей умирает в единицу времени;
4. пять не выживших особей на 1000 особей в единицу времени;
5. пять умерших особей из 1000 особей в единицу времени.

8. Коэффициент рождаемости равен $\alpha=0,002$, что означает его значение?

1. одна новорожденная особь на 500 особей в единицу времени;
2. две не выживших особи на 1000 в единицу времени;
3. 2% особей рождается в единицу времени;
4. две родившихся особи на 1000 особей в единицу времени;
5. две новорожденных особи из 1000 особей в единицу времени.

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

9. Установите соответствие между видами моделей и соответствующими примерами.

ВИД	ПРИМЕР
1. Динамическая, непрерывная модель.	1. Высота дерева в определенный момент времени
2. Стохастическая, дискретная модель.	2. Моделирование изменения урожайности в течение некоторого промежутка времени
3. Детерминированная модель	3. Модель зависимости запаса древостоя (m^3) от высоты (м): $y = -0,0021x^2 + 0,936x + 49,84$
4. Нелинейная, непрерывная модель.	4. Площадь прямоугольного участка: $S = a \cdot b$
	5. Число деревьев на определенной площади в течение 10 лет.

10. Установите соответствие:

1. Абсолютная скорость рождаемости находится по формуле;	1. Емкость внешней среды
	2. $N'(t) = \frac{\alpha}{t} N(t)$
2. Модель ограниченного роста древостоя	3. Коэффициент смертности
	4. $\frac{\Delta N_p}{\Delta t}$
3. В модели ограниченного роста популяции $N(t) = \frac{Ke^{rt}}{C + e^{rt}}$ параметр r называется -	5. $\frac{dN_c}{dt \cdot N}$
	6. $N'(t) = \frac{a}{t} N(t) \left(1 - \frac{N(t)}{K} \right)$
4. В модели ограниченного роста популяции $N(t) = \frac{Ke^{rt}}{C + e^{rt}}$ параметр K называется -	7. $\frac{\Delta N_p}{N \Delta t}$
	8. Биотический потенциал

5. Относительная скорость изменения численности популяции находится по формуле:	9. $\frac{\Delta N}{N\Delta t}$
	10. Плотность популяций

11. Поставьте соответствие между параметрами и блоками схематической блок - модели «Продукционного процесса сельскохозяйственных растений»

ПАРАМЕТРЫ	БЛОКИ
1. Входные параметры (контролируемые)	1. Блок - водный режим почвы
2. Внутренние параметры (надземная часть агроэкосистемы)	2. Блок - суточные метеоданные
3. Входные параметры (неконтролируемые)	3. Блок - транспорт элементов питания
4. Внутренние параметры (корнеобитаемая часть агроэкосистемы)	4. Блок - оценка и прогноз данных
	5. Блок - агротехника

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

12. В начале наблюдения популяция состояла из 800 особей. За год родилось 150 особей (ос./год), а умерло 50. Оценить скорость естественного увеличения популяции.

4.7 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-3опк.1 по показателю «Знать»

1. Совокупность особей одного вида, которые в течение достаточно длительного времени населяют определенное пространство и свободно скрещиваются между собой, называют:

1. поколением;
2. ареалом;
3. симбиозом;
4. популяцией.

2. Для соотношения процессов рождаемости, смертности, плодовитости и роста численности особей в популяции используется такая характеристика, как:

1. плотность популяции;
2. биотический потенциал;
3. экологическая стратегия;
4. распределение особей в пространстве.

3. Процессы снижения численности в отдельных популяциях характеризуют показателем, который называют:

1. рождаемостью;
2. плотностью;
3. смертностью;
4. изменчивостью.

4. Характеристику процессов изменений основных биологических показателей популяции во времени называют:

1. гомеостазом популяции;
2. запасом популяции;

3. плотностью популяции;
4. динамикой популяции.

5. Пределы ресурсов местообитания конкретной популяции, за счет которых она существует (пища, убежища, подходящие места для размножения), называют:

1. емкостью среды;
2. экологической нишей;
3. биотическими связями;
4. регуляцией численности.

6. Биологические объекты чаще всего имеют следующий вид:

1. стохастический
2. функциональный
3. детерминированный
4. корреляционный

7. Динамическая модель роста численности популяции Мальтуса описывает:

1. экспоненциальный неограниченный рост популяции;
2. экспоненциальный ограниченный рост популяции;
3. логистическую кривую ограниченного роста популяции
4. гиперболический неограниченный рост популяции.

8. Модель Фейрхлуста описывает:

1. экспоненциальный неограниченный рост популяции;
2. экспоненциальный ограниченный рост популяции;
3. логистическую кривую ограниченного роста популяции
4. гиперболический неограниченный рост популяции.

9. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой:

1. иерархическую модель;
2. табличную модель;
3. математическую модель;
4. натурную модель.

10. Результат конкуренции среди древесных форм можно определить по внешнему виду деревьев: если они выросли в условиях конкуренции, то у них:

1. короткий и толстый ствол;
2. большая крона и много полноценной листвы;
3. высокий и прямой ствол и узкая крона;
4. раскидистая крона, но короткий ствол.

11. Если n - число организмов, t - время, то формула $\Delta n / \Delta t$ означает:

1. среднюю скорость изменения числа организмов в расчете на одну особь;
2. среднюю скорость изменения числа организмов во времени;
3. скорость роста популяции в процентах;
4. скорость изменения числа организмов за единицу времени на определенной территории.

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

12. К механизмам регуляции численности популяции, не зависящим от плотности популяции, относятся ...

1. резкие колебания температуры
2. обеспеченность пищей
3. конкуренция между особями внутри популяции
4. засуха
5. распространение инфекционных болезней
6. наводнение

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

13. Поставьте соответствие между видами моделирующей системы и их определениями.

ВИД	ОПРЕДЕЛЕНИЯ
1. Динамическая	1. Модель, описывающая состояние системы в определенный момент времени;
2. Иерархическая	2. Модель, описывающая процессы изменения и развития системы
3. Статистическая	3. Модель, описывающая объекты, обладающие одинаковым набором свойств
4. Сетевая	4. Модель, описывающая объекты, обладающие одинаковым набором свойств
	5. Модель, описывающая распределение элементов по уровням: от первого (верхнего) до нижнего (последнего).

4.8 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-Зопк-1 по показателю «Уметь»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. Было замечено, что при увеличении количества вносимых удобрений урожайность также возрастает, однако, по достижении определенного значения фактора моделируемый показатель начинает убывать. Для исследования данной зависимости можно использовать спецификацию уравнения регрессии...

1. $y = a + bx + cx^2 + \varepsilon$

2. $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$

3. $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$

4. $y = a + x^b + \varepsilon$

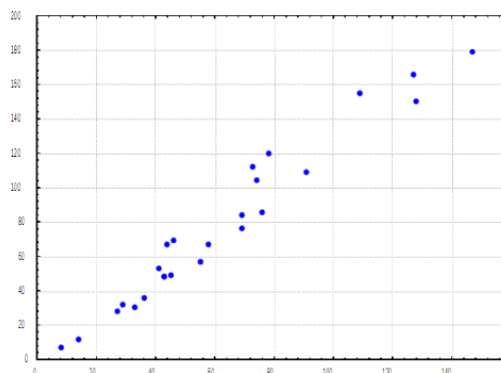
2. Фактор оказывает существенное влияние на результативный признак, если:

1. P-Значение > 0,05

2. F-Значение > 0,05
3. P-Значение < 0,05
4. F-Значение < 0,05

3. Приведенный график указывает на:

1. отсутствие связи между y и x ;
2. на положительную сильную взаимосвязь между y и x ;
3. на положительную слабую взаимосвязь между y и x ;
4. на отрицательную сильную взаимосвязь между y и x ;



4. Имеется следующая зависимость между потребительскими расходами населения (y) и личным располагаемым доходом (x): $y = 250 + 0,1x$. Укажите верную интерпретацию регрессионной модели (показатели измерены в млн.руб.):

1. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. приведет к росту потребительских расходов на 100 тыс. руб.;
2. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. не отразится на потребительских расходах населения;
3. при отсутствии доходов потребительские расходы составят 100 тыс. руб.;
4. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. приведет к росту потребительских расходов на 250 тыс. руб.;

5. Предположим оцениваем регрессионную модель зависимости урожайности озимой пшеницы (Y , ц/га) от пораженности бурой ржавчины (X_1 , %) и количества осадков за май – июль (X_2 , мм): $Y = 48,5 - 0,673X_1 + 0,124X_2$. Какой из регрессоров оказывает наибольшее влияние на результирующую переменную:

1. фактор X_1 ;
2. фактор X_2 ;
3. оба фактора;
4. никакой из факторов не влияет на результат.

6. Какая из предложенных регрессионных моделей наиболее точно отражает характер зависимости между запасом древостоя m^3 (Y) и фактором высоты древостоя, м (X).

1. $Y = 46,36X - 99,881, R^2 = 0,998$
2. $Y = 3,4302e^{0,75x}, R^2 = 0,98$
3. $Y = 21,845X^2 - 106,97X + 150,21, R^2 = 0,9$
4. $Y = 21,845X^2 - 106,97X + 150,21, R^2 = 0,999$

7. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной:

1. -0,975;
2. 0,657;
3. -0,111
4. 0,421.

8. Множественный линейный коэффициент корреляции $R_{y^{x_1 x_2}}$ равен 0,75. Какой процент вариации зависимой переменной Y учтен в модели и обусловлен влиянием факторов X_1 и X_2 ?

1. 56,2;
2. 75;
3. 37,5.
4. 25

9. Если исходная ЗЛП имеет вид,

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

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 \leq 20 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

тогда целевая функция двойственной задачи

1. имеют вид $Z = y_1 + y_2 \rightarrow \max$
2. имеют вид $Z = 20 y_1 + 30 y_2 \rightarrow \max$
3. имеют вид $Z = -20 y_1 - 30 y_2 \rightarrow \min$
4. имеют вид $Z = 20 y_1 + 30 y_2 \rightarrow \min$

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

10. По $n = 50$ лесничествам известны усредненные данные зависимости запаса древостоя, m^3 (Y) от следующих факторов: возраст, лет; высоты древостоя, м (X_2); диаметра древостоя, см (X_3). В результате построения многофакторной модели получили матрицу парных коэффициентов корреляции:

	X_1	X_2	X_3	Y
X_1	1			
X_2	0,719701183	1		
X_3	0,251831206	0,250928083	1	
Y	0,847462442	0,68166895	0,222526223	1

Между какими признаками наблюдается мультиколлинеарность:

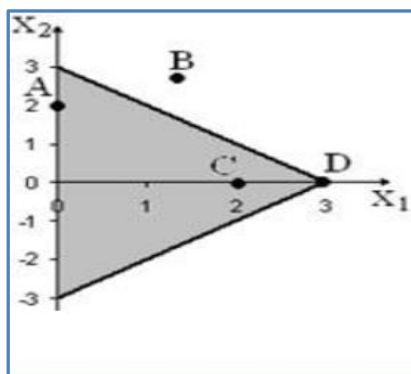
1. Y и X_1 ;
2. Y и X_2 ;
3. X_1 и X_2 ;
4. X_1 и X_3 ;
5. X_2 и X_3 ;
6. Y и X_3 ;

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

11. При проверке значимости коэффициентов линейной трехфакторной модели $Y=b_0+b_1X_1+b_2X_2+b_3X_3$ по t - статистике представлены результаты вычисления $t_{факт}$ для коэффициентов регрессий. Установите соответствие между $t_{факт}$ и выводах о значимости коэффициентов, учитывая $t_{крит}(0,05;46) = 2,013$.

1. Свободный член $-b_0$ $t_{факт} = 1,127728122$	1. Коэффициент является статистически значимым.
2. Коэффициент при $X_1 - b_1$ $t_{факт} = 5,783090618$	2. Коэффициент является статистически незначимым.
3. Коэффициент при $X_2 - b_2$ $t_{факт} = 6,699416818$	
4. Коэффициент при $X_3 - b_3$ $t_{факт} = 0,5266703508$	

12. Дан многоугольник решения задачи линейного программирования.



Установить соответствие точки ее типу:

ТОЧКИ	ТИП
1. точка A	1. Узловая
2. точка B	2. Крайняя
3. точка C	3. Граничная
4. точка D	4. Внутренняя
	5. Недопустимая

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

13. Если однофакторная модель $y=16,4x - 25,13$ - зависимости запаса древесины (m^3) и диаметром (см), то по мере увеличения диаметра на 1 см запас древесины повышается на _____ m^3

14. Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен _____

4.9 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-10пк.3 по показателю «Знать»

1. Математическое описание динамики популяций биологических видов является моделью:

1. математико-динамической;
2. биолого-математической;
3. математико-биологической;
4. биолого-динамической.

2. Построение модели с помощью регрессионного и корреляционного анализ сводится к...

1. нахождению вариации
2. нахождению средней и дисперсии
3. установлению формы зависимости и измерению тесноты связи
4. оценки средних и дисперсии двух выборок

3. Если на результативный признак влияют два фактора, то при проведении корреляционно-регрессионного анализа строят модели:

1. сложные;
2. парные;
3. однофакторные;
4. многофакторные.

4. Коэффициент детерминации измеряет:

1. степень тесноты связи между исследуемыми явлениями;
2. вариацию, сложившуюся под влиянием всех факторов;
3. долю вариации признака-результата, сложившуюся под влиянием изучаемого (изучаемых) фактора (факторов);
4. вариацию, связанную с влиянием всех остальных факторов, кроме исследуемого (исследуемых)

5. В зависимости от типа взаимосвязи между результирующей переменной и факторами регрессионные модели подразделяются на:

1. линейные и нелинейные
2. парные и множественные
3. непрерывные и дискретные
4. статические и динамические

6. Параметры при факторах в многофакторной $\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p$ модели характеризуют:

1. Долю дисперсии результативной переменной, объясненную регрессией в его общей дисперсии
2. Тесноту связи между результативной переменной и соответствующим фактором, при устранении влияния других факторов, включенных в модель
3. Среднее изменение результативной переменной с изменением соответствующего фактора на единицу, при неизменном значении других факторов, закрепленных на среднем уровне

4. На сколько процентов в среднем изменяется результативная переменная с изменением соответствующего фактора на 1%

7. Оценка статистической значимости регрессионной модели в целом осуществляется с помощью

1. Критерия Стьюдента
2. Критерия Фишера
3. Критерия Дарбина-Уотсона
4. Критерия Фостера-Стюарта

8. Если регрессионная модель является адекватной, то фактическое значение F-критерия

1. больше критического
2. меньше критического
3. близко к единице
4. близко к нулю

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

9. Имитационное моделирование лесных экосистемах позволит реализовать:

1. оптимизацию размещения сельскохозяйственных культур в зональных системах севооборота
2. оптимальный расчет площадей посадок лесных культур
3. размер заработной платы труда
4. селекцию пород деревьев
5. исследование зависимостей хода роста деревьев от различных факторов, прогнозирование.

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

10. Для регрессионной модели $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$ установите соответствие:

1. Факторные переменные	1. y
2. Параметры	2. a, ε
3. Случайная компонента	3. x_1, x_2
4. Результативная переменная	4. ε
	5. a, b_1, b_2

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

11. Параметры однофакторной регрессионной модели линейной регрессионной модели $y=a+bx$ могут быть найдены методом _____

12. Для соотношения процессов рождаемости, смертности, плодовитости и роста численности особей в популяции используется такая характеристика, как _____

4.10 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-10пк.3 по показателю «Уметь»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. При определении содержания фосфора в растительном материале среднее значение составило 5 г $P_2O_5/1$ кг сухого вещества. Необходимо определить верхнюю границу 95%-ого доверительного интервала, при ошибке средней = 0,5; $a_{t_{05}} = 2,8$

1. 3,2
2. 6,4
3. 2,2
4. 6,2

2. Урожайность озимой пшеницы в мелкоделяночном опыте представлена в таблице. С точностью до единиц вычислите стандартное отклонение опытного варианта

Контроль	Опыт
54	60
52	56
50	58

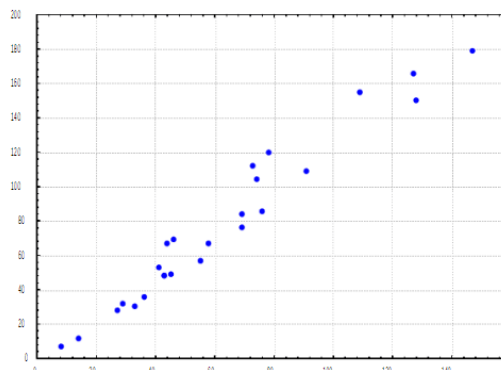
1. 4
2. 2
3. 6
4. 8

3. Фактор оказывает существенное влияние на результивный признак, если:

1. P-Значение > 0,05
2. F-Значение > 0,05
3. P-Значение < 0,05
4. F-Значение < 0,05

4. Приведенный график указывает на:

1. отсутствие связи между y и x ;
2. на положительную сильную взаимосвязь между y и x ;
3. на положительную слабую взаимосвязь между y и x ;
4. на отрицательную сильную взаимосвязь между y и x ;



5. Имеется следующая зависимость между потребительскими расходами населения (y) и личным располагаемым доходом (x):

$y=250+0,1x$. Укажите верную интерпретацию регрессионной модели (показатели измерены в млн.руб.):

1. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. приведет к росту потребительских расходов на 100 тыс. руб.;
2. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. не отразится на потребительских расходах населения;
3. при отсутствии доходов потребительские доходы составят 100 тыс. руб.;
4. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. приведет к росту потребительских расходов на 250 тыс. руб.;

6.Какая из предложенных регрессионных моделей наиболее точно отражает характер зависимости между запасом древостоя m^3 (Y) и фактором высоты древостоя, м (X).

1. $Y = 46,36 X - 99,881, R^2 = 0,998$
2. $Y = 3,4302e^{0,75x}, R^2 = 0,98$
3. $Y = 21,845X^2 - 106,97X + 150,21, R^2 = 0,9$
4. $Y = 21,845X^2 - 106,97X + 150,21, R^2 = 0,999$

7. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной:

1. -0,975;
2. 0,657;
3. -0,111
4. 0,421.

8. Множественный линейный коэффициент корреляции $R_{yX_1X_2}$ равен 0,75. Какой процент вариации зависимой переменной Y учтен в модели и обусловлен влиянием факторов X_1 и X_2 ?

1. 56,2;
2. 75;
3. 37,5.
4. 25

9. На площади 368 га фермера выращивает овощную продукцию - капусту и морковь. У него имеется в наличии 5 тыс. чел/час трудовых ресурсов, 1100 кг действующего вещества удобрений. Выход продукции в рублях: капуста 182000 руб с га, морковь 117600 руб с га. С учётом севооборота морковью занять не менее 75 га. Капуста и морковь характеризуются следующими ресурсными затратами:

Ресурсы	Капуста	Морковь
1. Затраты труда. По наличию и использованию трудовых ресурсов, чел.-час на 1 га	11	9
2. Затраты удобрений на обработку. По наличию использования удобрений, кг.д.в. на 1 га	4	5

Если X_1 – площадь под капусту, га; X_2 – площадь под морковь, га, то модель оптимального сочетания культур, при котором выручка от реализации будет максимальной примет вид:

$1. \begin{cases} Z(x) = 182000X_1 + 117600X_2 \Rightarrow \max. \\ X_1 + X_2 \leq 368, \\ 11X_1 + 4X_2 \leq 5000, \\ 9X_1 + 5X_2 \leq 1100, \\ X_1, X_2 \geq 0. \end{cases}$	$2. \begin{cases} Z(x) = 182000X_1 + 117600X_2 \Rightarrow \max. \\ X_1 + X_2 \leq 368, \\ 11X_1 + 9X_2 \leq 1100, \\ 4X_1 + 5X_2 \leq 5000, \\ X_2 \geq 75, \\ X_1, X_2 \geq 0. \end{cases}$
$3. \begin{cases} Z(x) = 182000X_1 + 117600X_2 \Rightarrow \max. \\ X_1 + X_2 \leq 368, \\ 11X_1 + 9X_2 \leq 5000, \\ 4X_1 + 5X_2 \leq 1100, \\ X_2 \geq 75, \\ X_1, X_2 \geq 0. \end{cases}$	$4. \begin{cases} Z(x) = 182000X_1 + 117600X_2 \Rightarrow \min. \\ X_1 + X_2 \leq 368, \\ 11X_1 + 9X_2 \leq 5000, \\ 4X_1 + 5X_2 \leq 1100, \\ X_2 \leq 75, \\ X_1, X_2 \geq 0. \end{cases}$

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

10. По $n = 50$ лесничествам известны усредненные данные зависимости запаса древостоя, $m^3 (Y)$ от следующих факторов: возраст, лет; высоты древостоя, м (X_2); диаметра древостоя, см (X_3). В результате построения многофакторной модели получили матрицу парных коэффициентов корреляции:

	X_1	X_2	X_3	Y
X_1	1			
X_2	0,719701183	1		
X_3	0,251831206	0,250928083	1	
Y	0,847462442	0,68166895	0,222526223	1

Между какими признаками наблюдается мультиколлинеарность:

1. Y и X_1 ;
2. Y и X_2 ;
3. X_1 и X_2 ;
4. X_1 и X_3 ;
5. X_2 и X_3 ;
6. Y и X_3 ;

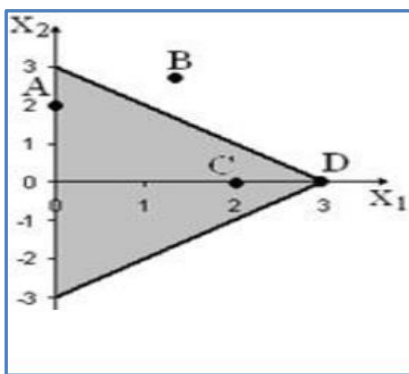
III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

11. При проверке значимости коэффициентов линейной трехфакторной модели $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ по t -статистике представлены результаты вычисления $t_{факт}$ для

коэффициентов регрессий. Установите соответствие между $t_{факт}$ и выводах о значимости коэффициентов, учитывая $t_{крит}(0,05;46) = 2,013$.

1. Свободный член $-b_0$ $t_{факт} = 1,127728122$	1. Коэффициент является статистически значимым.
2. Коэффициент при $X_1 - b_1$ $t_{факт} = 5,783090618$	2. Коэффициент является статистически незначимым.
3. Коэффициент при $X_2 - b_2$ $t_{факт} = 6,699416818$	
4. Коэффициент при $X_3 - b_3$ $t_{факт} = 0,5266703508$	

12. Дан многоугольник решения задачи линейного программирования.



Установить соответствие точки ее типу:

ТОЧКИ	ТИП
1. точка A	1. Узловая
2. точка B	2. Крайняя
3. точка C	3. Граничная
4. точка D	4. Внутренняя
	5. Недопустимая

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

13. Если однофакторная модель $y = 16,4x - 25,13$ - зависимости запаса древесины (m^3) и диаметром (см), то по мере увеличения диаметра на 1 см запас древесины повышается на _____ m^3

14. Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен _____

4.11 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-20пк.3 по показателю «Знать»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. Что подразумевают, используя определение «метод оптимизации моделей, в которых целевые функции и ограничения строго линейны (представляют собой линейные уравнения)»?

1. метод проб и ошибок
2. линейное программирование
3. метод экспертных оценок
4. моделирование систем

2. О чем говорит выражение $x_j \geq 0$ в математической модели задачи линейного программирования?

1. об определении максимума функции F
2. так обозначается система ограничений
3. об определении минимума функции F
4. о неотрицательности переменных

3. О чем говорит выражение $f = \sum_j c_j x_j \rightarrow \max$ в математической модели задачи линейного программирования

1. обозначается система ограничений в задаче
2. об определении максимума функции F
3. об определении минимума функции F
4. о неотрицательности переменных

4. Какие из перечисленных этапов для получения оптимизационной математической модели в задаче математического программирования является лишним?

1. определение границ системы оптимизации
2. тестирование модели
3. выбор числового критерия оптимизации
4. определение ограничений на управляемые переменные
5. выбор управляемых переменных

5. Динамические модели описываются

1. алгебраическими уравнениями;
2. дифференциальными уравнениями;
3. интегральными уравнениями;
4. тригонометрическими уравнениями.

6. Способ получения решений дифференциальных уравнений по методу Эйлера – это

1. метод получения вероятностного решения дифференциальных уравнений;
2. метод получения приближенного решения дифференциальных уравнений;
3. метод получения точного решений алгебраических уравнений;
4. метод получения точного решений дифференциальных уравнений.

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

7. Проблема спецификации регрессионной модели включает в себя

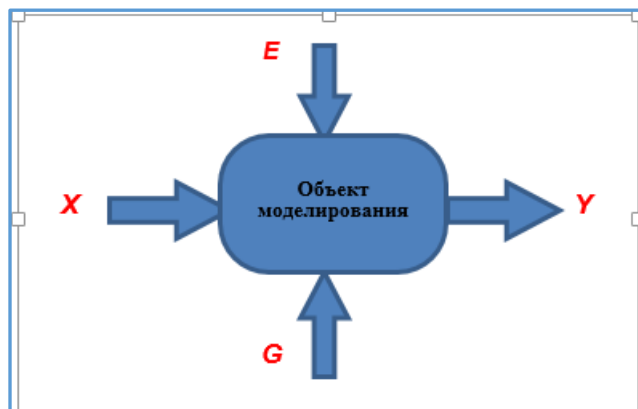
1. Отбор факторов, включаемых в уравнение регрессии
2. Оценка параметров уравнения регрессии
3. Оценка надежности результатов регрессионного анализа
4. Выбор вида уравнения регрессии

8. Требования к факторам, включаемым в модель линейной множественной регрессии...

1. Число факторов должно быть в 6 раз меньше объема совокупности
2. Факторы должны представлять временные ряды
3. Факторы должны иметь одинаковую размерность
4. Между факторами не должно быть высокой корреляции

9. Укажите правильные названия параметров, которые воздействуют на объект моделирования:

1. Y - выходные характеристики (независимые);
2. E - воздействия внешней среды (неуправляемые, независимые);
3. Y - выходные характеристики (зависимые);
4. X - входные (управляемые, независимые) воздействия
5. E - воздействия внешней среды (управляемые, независимые);
6. G - внутренние (собственные, независимые) параметры;
7. X - входные (управляемые, зависимые) воздействия
8. G - внутренние (собственные, зависимые) параметры.



III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

11. Установите соответствие между критериями и задачами, в которых они применяются

Критерии	Формулировка задачи
1. F-критерий Фишера;	1. Обнаружение автокорреляции, подчиняющейся авторегрессионному процессу 1-го порядка
2. Критерий Пирсона;	2. Проверка гипотезы о нормальном распределении ряда
3. Нормальный закон распределения	3. Оценка адекватности регрессионной модели
	4. Нахождение границ доверительного интервала для генеральной средней при большом объеме выборки

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

12. В задаче линейного программирования требуется найти значение _____ функции

4.12 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-20пк.3 по показателю «Уметь»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

1. При определении содержания фосфора в растительном материале среднее значение составило 5 г P_2O_5 /1 кг сухого вещества. Необходимо определить верхнюю границу 95%-ого доверительного интервала, при ошибке средней = 0,5; а $t_{05} = 2,8$

1. 3,2
2. 6,4
3. 2,2
4. 6,2

2. Было замечено, что при увеличении количества вносимых удобрений урожайность также возрастает, однако, по достижении определенного значения фактора моделируемый показатель начинает убывать. Для исследования данной зависимости можно использовать спецификацию уравнения регрессии...

1. $y = a + bx + cx^2 + \varepsilon$
2. $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$
3. $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
4. $y = a + x^b + \varepsilon$

3. Имеется следующая зависимость между потребительскими расходами населения (y) и личным располагаемым доходом (x): $y=250+0,1x$. Укажите верную интерпретацию регрессионной модели (показатели измерены в млн.руб.):

1. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. приведет к росту потребительских расходов на 100 тыс. руб.;
2. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. не отразится на потребительских расходах населения;
3. при отсутствии доходов потребительские доходы составят 100 тыс. руб.;
4. увеличение располагаемого дохода на 1 млн.руб. приведет к росту потребительских расходов на 250 тыс. руб.;

4. Предположим оцениваем регрессионную модель зависимости урожайности озимой пшеницы (Y, ц/га) от пораженности бурой ржавчины (X_1 , %) и количества осадков за май – июль (X_2 , мм): $Y = 48,5 - 0,673X_1 + 0,124X_2$. Какой из регрессоров оказывает наибольшее влияние на результирующую переменную:

1. фактор X_1 ;
2. фактор X_2 ;
3. оба фактора;

4. никакой из факторов не влияет на результат.

5. Какая из предложенных регрессионных моделей наиболее точно отражает характер зависимости между запасом древесины m^3 (Y) и фактором высоты древесины, м (X).

1. $Y = 46,36 X - 99,881, R^2 = 0,998$

2. $Y = 3,4302e^{0,75x}, R^2 = 0,98$

3. $Y = 21,845X^2 - 106,97X + 150,21, R^2 = 0,9$

4. $Y = 21,845X^2 - 106,97X + 150,21, R^2 = 0,999$

6. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной:

1. -0,975;

2. 0,657;

3. -0,111

4. 0,421.

7. Множественный линейный коэффициент корреляции $R_{y^{x_1x_2}}$ равен 0,75. Какой процент вариации зависимой переменной Y учтен в модели и обусловлен влиянием факторов X_1 и X_2 ?

1. 56,2;

2. 75;

3. 37,5.

4. 25

8. Если исходная ЗЛП имеет вид,

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

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 \leq 20 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

тогда целевая функция двойственной задачи

1. имеют вид $Z = y_1 + y_2 \rightarrow \max$

2. имеют вид $Z = 20 y_1 + 30 y_2 \rightarrow \max$

3. имеют вид $Z = -20 y_1 - 30 y_2 \rightarrow \min$

4. имеют вид $Z = 20 y_1 + 30 y_2 \rightarrow \min$

9. Построена аддитивная модель временного ряда - потребления электроэнергии теплицами по выращиванию огурцов за последние четыре года, то есть за 16 кварталов, где Y_t – временной ряд, T_t – трендовая компонента, S_t – сезонная компонента, E_t – случайная компонента. Если Y_t , то правильно найдены значения компонент ряда ...

1. $T_t = 8, S_t = 5, E_t = 0$

2. $T_t = 8, S_t = 5, E_t = 2$

3. $T_t = 15, S_t = -5, E_t = 2$

4. $T_t = 15, S_t = 5, E_t = 0$

II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

10. По $n = 50$ лесничествам известны усредненные данные зависимости запаса древостоя, m^3 (Y) от следующих факторов: возраст, лет; высоты древостоя, м (X_2); диаметра древостоя, см (X_3). В результате построения многофакторной модели получили матрицу парных коэффициентов корреляции:

	X_1	X_2	X_3	Y
X_1	1			
X_2	0,719701183	1		
X_3	0,251831206	0,250928083	1	
Y	0,847462442	0,68166895	0,222526223	1

Между какими признаками наблюдается мультиколлинеарность:

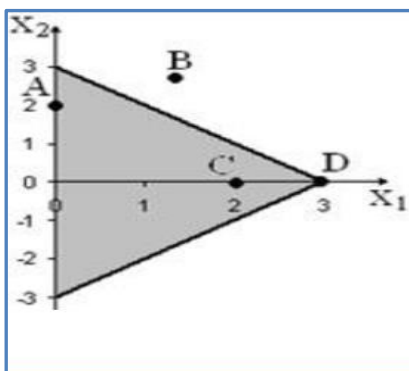
1. Y и X_1 ;
2. Y и X_2 ;
3. X_1 и X_2 ;
4. X_1 и X_3 ;
5. X_2 и X_3 ;
6. Y и X_3 ;

III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

11. При проверке значимости коэффициентов линейной трехфакторной модели $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ по t -статистике представлены результаты вычисления $t_{факт}$ для коэффициентов регрессий. Установите соответствие между $t_{факт}$ и выводах о значимости коэффициентов, учитывая $t_{крит}(0,05;46) = 2,013$.

1. Свободный член $-b_0$ $t_{факт} = 1,127728122$	1. Коэффициент является статистически значимым.
2. Коэффициент при $X_1 - b_1$ $t_{факт} = 5,783090618$	2. Коэффициент является статистически незначимым.
3. Коэффициент при $X_2 - b_2$ $t_{факт} = 6,699416818$	
4. Коэффициент при $X_3 - b_3$ $t_{факт} = 0,5266703508$	

12. Дан многоугольник решения задачи линейного программирования.



Установить соответствие точки ее типу:

ТОЧКИ	ТИП
1. точка <i>A</i>	1. Узловая
2. точка <i>B</i>	2. Крайняя
3. точка <i>C</i>	3. Граничная
4. точка <i>D</i>	4. Внутренняя
	5. Недопустимая

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

13. Если однофакторная модель $y = 16,4x - 25,13$ - зависимости запаса древесины (m^3) и диаметром (см), то по мере увеличения диаметра на 1 см запас древесины повышается на _____ m^3

14. Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен _____

Критерии оценивания тестовых заданий.

Шкала оценивания тестов в разрезе компетенций

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-1 УК- 1.1	6	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ИД-1 УК- 1.1	8	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-2 УК- 1.2	6	

Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ИД-2 УК- 1.2	8	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-3 УК- 1.3	6	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ИД-3 УК- 1.3	8	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-3 ОПК- 1.3	7	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ИД-3 ОПК- 1.3	12	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-1 ОПК- 3.1	7	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ИД-1 ОПК- 3.1	12	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-2 ОПК- 3.2	8	
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Уметь» ИД-2 ОПК- 3.2	12	
Всего	100	

5. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету.

- 1.Определение понятий «модель» и «моделирование». Функции моделей в современной науке и практике. Основные свойства любой модели.
- 2.Моделирование как этап целенаправленной деятельности. Основные этапы моделирования.
- Актуальные вопросы моделирования, отраженные в современной отечественной и зарубежной литературе.
- 3.Классификация моделей.
- 4.Виды моделей, используемых в агрономии.

5. Основные математические модели (математические методы анализа) в лесных экосистемах. Краткая характеристика. Принципы использования.
6. Основные статистические модели (статистические методы анализа) в лесных экосистемах. Краткая характеристика. Принципы использования.
7. Значение математического моделирования для прикладных и естественных наук.
8. Лесная экосистема как объект моделирования и проектирования.
9. Моделирование и экспериментальное обоснование оптимальных величин показателей древостоя.
10. Причинно-следственные связи и зависимости, положенные в основу моделей почвенного плодородия.
11. Зависимость запаса древостоя от свойств и показателей плодородия почв и их обоснование для включения в модель.
12. Типовые модели, используемые при моделировании и проектировании свойств почвы.
13. Историческая справка становления моделирования в биологических науках
14. Общие принципы моделирования экосистем.
15. Лесные экосистемы как объекты моделирования и проектирования
16. Моделирование при планировании посадки лесных культур.
Основные принципы программирования.
17. Использование моделей при разработке проектов технологий производства растительной продукции.
18. Информационное и программное обеспечение математических лесных экосистем.
19. Экологический прогноз и прогнозирование. Методы прогнозирования последствий антропогенного воздействия на окружающую среду.
20. Первичная статистическая обработка опытных данных. Составление вариационных рядов. Генеральная и выборочная совокупности. Графическое представление.
21. Статистические показатели вариационных рядов: выборочная средняя, мода, медиана, выборочная дисперсия, выборочное отклонение. Коэффициент вариации, показатель точности опыта.
22. Методы оценки генеральных характеристик. Доверительный интервал. Уровень значимости. Основные критерии.
23. Назначение и применение дисперсионного анализа.
24. Критерии достоверности различий в дисперсионном анализе.
25. Назначение и применение корреляционного анализа. Коэффициенты корреляции и детерминации.
26. Множественная корреляция. Особенности применения корреляционного анализа к биологическим объектам.
27. Назначение и применение регрессионного анализа. Уравнения регрессии.
28. Назначение и применение информационно-логического анализа. Его отличие от статистических методов.
29. Оптимизационные модели. Определения. Значение. Примеры.
30. Основные понятия и принципы оптимизационного моделирования
31. Типы задач оптимизационного моделирования
32. Базовые методы линейного программирования – симплексный и распределительный. Другие виды программирования.

Критерии оценивания ответа на зачете.

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;

3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

6. Темы рефератов

1. Значение математического моделирования для прикладных и естественных наук.
2. Актуальные вопросы моделирования, отраженные в современной отечественной и зарубежной литературе.
3. Современное использование метода моделирования в сфере лесного хозяйства в России и мире (последние десятилетия)
4. Моделирование при лесном планировании
5. Моделирование динамики лесных экосистем
6. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними.
7. Современные задачи в области моделирования в лесной науке
8. Моделирование антропогенных воздействий на лесные экосистемы урбанизированных территорий:
9. Верификация математических моделей. Приемы верификации. Их положительные стороны и недостатки. Пример верификации имитационной модели.
10. Методы сетевого планирования и управления. Их применение в лесном деле. Элементы и принципы построения сетевых графиков. Понятие критического пути в сетевой модели и порядок перераспределения ресурсов.
11. История развития и применение математических методов и моделирования в лесном деле в зарубежных странах (самостоятельный выбор).
12. Проблемы классификации математических методов и моделей в лесном деле.
13. Специфика применения математических методов и моделей в лесном деле. Структура математических моделей и этапы моделирования.

- 14.. Критерий хи-квадрат и его применение.
15. Множественные ранговые тесты: Тьюки, Шеффе, Бонферони, Ньюмена-Кеулса, Дункана.
- 16.Кластерный анализ.
- 17.Канонический анализ.
- 18.Сравнение дисперсий: методы Кокрена, Бартлета, Краскела-Уоллеса.
- 19.Многофакторный дисперсионный анализ.
- 20.Дисперсионный анализ с неравным числом наблюдений в ячейке
21. Нелинейная множественная регрессия.

Критерии оценки реферата

✓ 100-86 баллов выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл – обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких - либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Реферат обучающийся имеет право представить в виде презентации

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (Удовлетворительно)	76-85 баллов (Хорошо)	86-100 баллов (Отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие Проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы

Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна, использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на Вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений