

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 Основы математического моделирования технологических
процессов**

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Технология производства и переработки продукции животноводства

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы математического моделирования технологических процессов» являются освоение студентами знаний в области математической статистики, формирование представлений о способах и методах статистической обработки и анализ данных и приобретение умений их использования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	знает основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности владеет навыками применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения поставленных задач
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы	знает особенностей применения статистических методов обработки результатов опытов с формулированием выводов умеет обрабатывать и систематизировать данные, рассчитывать статистические параметры владеет навыками владеть современными методами обработки результатов опытов, интерпретации и анализа данных
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет ранжирует и информацию, требуемую для решения поставленной задачи	знает системного подхода для решения поставленных задач умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие владеет навыками применять системный подход при осуществлении поиска информации, ее ранжировании для решения поставленных задач
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных	знает системного подхода для решения

2	108/3		0.12		
---	-------	--	------	--	--

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Случайные события.									
1.1.	Случайные события.	2	5	2	3		8	КТ 1	Коллоквиум	УК-1.3
2.	2 раздел. Случайные величины.									
2.1.	Случайные величины	2	6	2	4		2	КТ 1	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум	ОПК-1.1, УК-1.1
3.	3 раздел. Основы математического моделирования технологических процессов.									
3.1.	Основы математического моделирования технологических процессов	2	11	2	9		4	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-5.2
4.	4 раздел. Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах									
4.1.	Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах	2	4	2	2		8	КТ 2		ОПК-5.2, ОПК-1.1
5.	5 раздел. Постановка и решение задач методами линейного программирования									
5.1.	Постановка и решение задач методами линейного программирования	2	5	1	4		6	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-5.2, УК-1.1
6.	6 раздел. Зачет									
6.1.	Зачет	2								ОПК-5.2, ОПК-1.1, УК-1.1, УК-1.3

7.	7 раздел. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений									
7.1.	Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	2	13	5	8		12	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1, УК-1.1
8.	8 раздел. Элементы теории графов и сетевого планирования									
8.1.	Элементы теории графов и сетевого планирования	2	10	4	6		6	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-5.2
9.	9 раздел. Зачет с оценкой									
9.1.	Зачет с оценкой	2								ОПК-5.2, ОПК-1.1, УК-1.1, УК-1.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18	36		46			
	Итого		108	18	36		54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Случайные события.	Комбинаторика. Классификация случайных событий, операции над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности	1/-
Случайные события.	Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Условная вероятность, вероятность произведения и суммы событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Гипотезы. Формула Байеса	1/-
Случайные величины	Случайные величины. Функция распределения, свойства. Дискретная случайная величина. Биномиальная и пуассоновская случайные величины: законы распределения, основные параметры. Формула Бернулли. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Равномерная и показательная случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток.	1/-
Случайные величины	Нормально распределенная случайная	1/-

	<p>величина: закон распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток. Теоремы Муавра - Лапласа. Функция Лапласа. Случайные векторы. Функция распределения, свойства. Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин.</p>	
<p>Основы математического моделирования технологических процессов</p>	<p>Основные понятия математической статистики. Эмпирическая (выборочная) функция распределения. Статистические ряды. Гистограмма и полигон. Точечная оценка. Свойства: не-смещенность, состоятельность, эффективность Точечное оценивание параметров распределения. Нахождение точечных оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия. Интервальное оценивание параметров распределения. Построение доверительного интервала для неизвестного математического ожидания, с известным и неизвестным средним квадратичным отклонением нормальной генеральной совокупности. Распределение Стьюдента</p>	2/-
<p>Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах</p>	<p>Понятие модели и ее роль в науке, классификация и методология моделирования. Использование основ статистики и методов экономико-статистического анализа при построении моделей. Этапы построения ЭММ, классификация ЭММиМ. Особенности экономико-математических моделей и их приложение в технологических процессах.</p>	2/-
<p>Постановка и решение задач методами линейного программирования</p>	<p>Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Метод искусственного базиса. Двойственная задача.</p>	1/-
<p>Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений</p>	<p>Основные положения теории игр. Принятие решения в условиях определенности. Игры 2x2, решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры 2xp и px2, графический метод решения. Решение матричных игр методами линейного программирования</p>	5/-
<p>Элементы теории графов и сетевого планирования</p>	<p>Элементы теории графов и ее приложение в решении задач землеустройства. Основные понятия сетевого планирования. Построение сетевых моделей. Расчет и анализ сетевых моделей</p>	4/-
<p>Итого</p>		18

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Случайные события.	Решение комбинаторных задач и задач на различные определения вероятности. Классическое определение вероятности. Вероятность суммы и произведения событий. Вероятность появления хотя бы одного события.	Пр	2/-/-
Случайные события.	Формулы полной вероятности и Байеса.	Пр	1/-/-
Случайные величины	Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Случайные векторы. Функции случайных аргументов	Пр	1/-/-
Случайные величины	Числовые характеристики случайных величин, векторов и функций случайных аргументов. Контрольная работа	Пр	1/-/-
Случайные величины	ргр №1	Пр	2/-/-
Основы математического моделирования технологических процессов	Основные понятия математической статистики. Точечные оценки. Интервальные оценки	Пр	4/-/-
Основы математического моделирования технологических процессов	Проверка статистических гипотез.	Пр	3/-/-
Основы математического моделирования технологических процессов	РГР №2	Пр	2/-/-
Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах	Общая задача линейного программирования. Постановка задачи и ее математическая модель. Геометрический метод решения задач линейного программирования.	Пр	2/-/-
Постановка и решение задач методами линейного	Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Метод искусственного базиса. Двойственная задача.	Пр	4/-/-

программирования			
Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	Основные положения теории игр. Принятие решения в условиях определенности. Игры 2х2, решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры 2хп и пх2, графический метод решения. Ре-шение матричных игр методами линейного программирования	Пр	6/-/-
Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	РГР №1	Пр	2/-/-
Элементы теории графов и сетевого планирования	Элементы теории графов и ее приложение в ре-шении задач землеустройства. Основные поня-тия сетевого планирования. Построение сетевых моделей. Расчет и анализ сетевых моделей.	Пр	4/-/-
Элементы теории графов и сетевого планирования	РГР №3	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение дополнительного материала по теме "Случайные события"	8
Изучение дополнительного материала по теме "Случайные величины"	2
Изучение дополнительного материала по теме "Основы математического моделирования технологических процессов"	4
Изучение дополнительного материала по теме "Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах"	8

Изучение дополнительного материала по теме "Постановка и решение задач методами линейного программирования"	6
Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений"	12
Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории графов и сетевого планирования"	6
Зачет	4
Зачет с оценкой	4

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы математического моделирования технологических процессов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Основы математического моделирования технологических процессов».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы математического моделирования технологических процессов».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (расчетно-графическая работа) (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Случайные события.. Изучение дополнительного материала по теме "Случайные события"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
2	Случайные величины. Изучение дополнительного материала по теме "Случайные величины"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
3	Основы математического моделирования технологических процессов. Изучение дополнительного материала по теме "Основы математического моделирования технологических процессов"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
4	Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах. Изучение дополнительного материала по теме "Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
5	Постановка и решение задач методами линейного программирования. Изучение дополнительного материала по теме "Постановка и решение задач методами линейного программирования"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
6	Элементы теории игр и математические основы теории	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3

	принятия решений. Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений"			
7	Элементы теории графов и сетевого планирования. Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории графов и сетевого планирования"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
8	Зачет. Зачет	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3
9	Зачет с оценкой. Зачет с оценкой	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы математического моделирования технологических процессов»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1:Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Аналитическая химия		x						
	Биологическая химия			x					
	Неорганическая химия	x							
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно - исследовательской работы)		x						
	Органическая химия		x						
	Пищевая химия				x				
	Физика	x	x						
	Химия	x	x	x	x				
ОПК-5.2:Осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы	Генетика растений и животных			x					
	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных				x				
	Преддипломная практика								x
УК-1.1:Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Проектная деятельность			x					
	Проектная работа			x		x		x	
	Технологическая практика				x				
	Философия				x				
УК-1.3:Использует системный подход для решения поставленных задач	Преддипломная практика								x
	Физика	x	x						

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

формирования компетенций по дисциплине «Основы математического моделирования технологических процессов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы математического моделирования технологических процессов» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
2 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		5
КТ 1	Расчетно-графическая работа		5
КТ 2	Коллоквиум		5
КТ 2	Расчетно-графическая работа		5
КТ 3	Коллоквиум		5
КТ 3	Расчетно-графическая работа		5
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	--

КТ 1	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

КТ 2	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	--

КТ 2	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

КТ 3	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	--

КТ 3	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 баллов - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Основы математического моделирования технологических процессов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы математического моделирования технологических процессов»

Вопросы для коллоквиумов

1 семестр

Коллоквиум № 1

1. Элементы комбинаторики
2. Предмет теории вероятностей
3. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.
4. Классификация случайных событий
5. Операции над событиями.
6. Частота и вероятность события.
7. Классическое определение вероятности;
8. Статистическое определение вероятности;
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Алгебра событий
11. Теоремы сложения.
12. Условные вероятности.
13. Теорема умножения вероятностей.
14. Совместное применение теорем сложения и умножения
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса.
17. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
18. Локальная теорема Лапласа.
19. Формула Пуассона (закон редких явлений).
20. Наивероятнейшее число наступления события.
21. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
22. Понятия случайной величины. Типы случайных величин.
23. Закон распределения случайной величины.
24. Функция распределения и ее свойства.
25. Плотность вероятности и ее свойства.
26. Математическое ожидание случайной величины.
27. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
28. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).
29. Биномиальное, полиномиальное распределение.
30. Распределение Пуассона.
31. Равномерное распределение.
32. Показательное распределение.
33. Нормальное распределение, условия его возникновения (формулировка центральной пре-дельной теоремы).
34. Вероятностные характеристики нормального распределения случайной величины.
35. Вычисление вероятности попадания на отрезок.

Коллоквиум № 2

1. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и вы-борка.
2. Статистический ряд.
3. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дис-персия.
4. Статистические оценки.
5. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
6. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
7. Доверительные интервалы. Точность оценки. Надежность.
8. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадра-тов.
9. Статистические гипотезы.
10. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
11. Критическая область. Область принятия гипотезы.
12. Понятие о критериях согласия.
13. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятно-стей (дискретному или непрерывному).

14. Сравнение параметров двух нормальных распределений.
15. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
16. Уравнения регрессии, корреляционная таблица. Групповые средние.
17. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка
18. Линейная парная регрессия.
19. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов.
20. Выборочная ковариация.
21. Формулы расчета коэффициентов регрессии.
22. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.
23. Ранговая корреляция
24. Выборочное уравнение регрессии.
25. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по не сгруппирован-ным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии по сгруппированным данным.
27. Множественная линейная регрессия.

Коллоквиум № 3

1. Понятие экономико-математической модели.
2. Основные типы экономико-математических моделей.
3. Применение ЭММ в технологических процессах.
4. Основная задача линейного программирования.
5. Допустимые и оптимальные решения задачи линейного программирования.
6. Графический метод решения задачи линейного программирования.
7. Идея симплекс-метода. Стандартная, каноническая и общая форма задания системы ограничений задачи линейного программирования.
8. Переход от стандартного задания системы ограничения к каноническому.
9. Составление симплекс-таблицы №1.
10. Алгоритм перехода от симплекс-таблицы №1 к симплекс-таблице №2.
11. Критерии оптимальности для задач линейного программирования на \max и \min .
12. Метод искусственного базиса.
13. Двойственные задачи линейного программирования.

2 семестр

Коллоквиум № 1.2

1. Основные понятия теории игр. Платежная матрица.
2. Понятие игры с седловой точкой. Решение задачи теории игр в частных стратегиях.
3. Решение задачи теории игр в смешанных стратегиях (системы уравнений для 1 и 2 игроков).
4. Решение системы уравнений для 1 и 2 игроков в общем виде.
5. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев
6. Графический метод решения задачи теории игр.
7. Основная теорема теории матричных игр.
8. Сведение задачи теории игр к задаче линейного программирования.
9. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение

Коллоквиум № 3

1. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
2. Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)
3. Понятие ориентированного и неориентированного графов.
4. Матрица смежности графа. Пример построения.
5. Матрица инцидентности графа. Пример построения.
6. Понятие дерева. Покрывающее дерево. Необходимые и достаточные условия того,

что граф является деревом.

7. Понятие сетевых моделей.
8. Использование сетевых моделей в проектной деятельности.

Примерное содержание контрольной точки (РГР)

Очная форма обучения

1 семестр

Расчетно-графическая работа 1

1. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?
2. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей существует разместить по этим назначениям вагоны?
3. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что среди наудачу вынутых 6 шаров будет 4 белых и 2 красных?
4. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0,5; 0,7; 0,8?
5. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено три ошибочно укомплектованных пакета.

Расчетно-графическая работа 2

1. По данным выборки:
 - 1) Составить интервальный вариационный ряд, построить полигон и гистограмму;
 - 2) Найти моду и медиану. Рассчитать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии и эксцесс. Сделать выводы.
2. Дана таблица значений x и y . Требуется:
 1. найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками;
 2. составить уравнение прямой регрессии;
 3. нанести на чертеж исходные данные и построить прямую регрессии.

Расчетно-графическая работа 3

Дана общая задача линейного программирования.

1. Построить на плоскости область допустимых решений задачи и геометрически найти максимум или минимум функции цели.
2. Составить М-задачу и решить ее.
3. Составить двойственную задачу линейного программирования.

2 семестр

Расчетно-графическая работа 4

1. Для неориентированного графа, заданного матрицей инцидентности, постройте:
 - 1) изображение графа; 2) матрицу смежности; 3) список ребер.
2. Ориентируйте ребра в направлении возрастания номеров вершин. Постройте изображение графа. Задайте полученный ориентированный граф:
 - 1) матрицей смежности; 2) матрицей инцидентности; 3) списком ребер.

Расчетно-графическая работа 5

1. Дайте геометрическую интерпретацию решения игры для двух игроков. Для проверки геометрического решения проведите аналитическое решение и сравните его с результатами, полученными геометрическим способом решения.

2. Руководитель агрокомплекса с целью увеличения прибыли за счет повышения урожайности культур принял решение вложить свободные средства в развитие двух новых

технологий обработки почвы (A1, A2). Поскольку эти технологии инновационные и не были опробованы в условиях региона, то их внедрение в общий цикл технологического процесса зависит от двух состояний (C1, C2). Соответственно, средняя прибыль реализации урожая в зависимости от тех-нологических характеристик представлена в табл. (у.д.е./ц)

Элементы комбинаторики

Предмет теории вероятностей

Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.

Классификация случайных событий

Операции над событиями.

Частота и вероятность события.

Классическое определение вероятности;

Статистическое определение вероятности;

Геометрическое определение вероятности.

Алгебра событий

Теоремы сложения.

Условные вероятности.

Теорема умножения вероятностей.

Совместное применение теорем сложения и умножения

Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

Локальная теорема Лапласа.

Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Элементы комбинаторики
2. Предмет теории вероятностей
3. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.
4. Классификация случайных событий
5. Операции над событиями.
6. Частота и вероятность события.
7. Классическое определение вероятности;
8. Статистическое определение вероятности;
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Алгебра событий
11. Теоремы сложения.
12. Условные вероятности.
13. Теорема умножения вероятностей.
14. Совместное применение теорем сложения и умножения
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса.
17. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
18. Локальная теорема Лапласа.
19. Формула Пуассона (закон редких явлений).
20. Наивероятнейшее число наступления события.
21. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
22. Понятия случайной величины. Типы случайных величин.
23. Закон распределения случайной величины.
24. Функция распределения и ее свойства.
25. Плотность вероятности и ее свойства.
26. Математическое ожидание случайной величины.
27. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
28. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).
29. Биномиальное, полиномиальное распределение.

30. Распределение Пуассона.
31. Равномерное распределение.
32. Показательное распределение.
33. Нормальное распределение, условия его возникновения (формулировка центральной пре-дельной теоремы).
34. Вероятностные характеристики нормального распределения случайной величины.
35. Вычисление вероятности попадания на отрезок.
36. Особенности математического моделирования экономических процессов в землеустройстве и кадастре.
37. Этапы исследования экономических процессов с помощью математических моделей.
38. Понятие модели и моделирования.
39. Классификация моделей. Принципы их построения.
40. Допустимые и оптимальные решения в моделировании задач кадастровой деятельности
41. Основная задача линейного программирования.
42. Целевая функция задачи линейного программирования.
43. Допустимое решение задачи линейного программирования.
44. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
45. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
46. Условия оптимальности данного допустимого решения.
47. Процесс составления первой симплексной таблицы.
48. Процесс преобразования симплексных таблиц.
49. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
50. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
51. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.

Вопросы к дифференцированному зачету (2 семестр)

1. Основные понятия теории графов.
2. Оптимизационные методы теории графов для решения задач кадастровой деятельности. Примеры практического применения.
3. Обоснование места размещения единичного склада для снабжения точек розничной торговли.
4. Сетевое планирование и управление. Границы применимости. Практическое приложение.
5. Основные характеристики временных параметров событий и работ.
6. Оптимизация сети по времени и по ресурсам.
7. Особенности и преимущества использования сетевого моделирования в экономических исследованиях.
8. Алгоритм расчета параметров сетевого графика.
9. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач.
10. Минимизация сети.
11. Задача о максимальном потоке.
12. Задача о кратчайшем пути.
13. Основа СПУ. Классификация системы СПУ.
14. Диаграмма Ганта.
15. «Работа» в сетевом графике.
16. «Событие» в сетевом графике.
17. Правила построения сетевых графиков.
18. «Критический путь».
19. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.
20. Резерв времени события, работы.
21. Ранний срок начала работы, его вычисление.
22. Поздний срок окончания работы, его вычисление.
23. Методы расчета параметров сетевых графиков.

24. Оптимизация сетевого графика. Достоинства и недостатки СПУ.
25. Способы оптимизации сетевого графика.
26. Конфликт. Игровые модели.
27. Матричные игры и стратегии игроков.
28. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
29. Основная теорема теории матричных игр.
30. Аналитический метод решения задачи теории игр.
31. Игры 2x2, решение в чистых и смешанных стратегиях
32. Игры 2xn и px2, графический метод решения.
33. Переход к задаче линейного программирования.
34. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтер-натива, критерий, наилучшее решение
35. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

- Л1.1 Мешалкин В. П., Бутусов О. Б. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 357 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=359494>
- Л1.2 Гетманчук А. В., Ермилов М. М. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 174 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=432278>

дополнительная

- Л2.1 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б. Математические модели потребительского поведения и спроса:учеб.-метод. пособие. - Ставрополь: Сервисшкола, 2015. - 1,30 МБ
- Л2.2 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б. Математические модели потребительского поведения и спроса:учеб.-метод. пособие. - Ставрополь: Сервисшкола, 2015. - 68 с.
- Л2.3 Шибяев В. П. Математические методы в биологии:метод. указания к практ. занятиям магистрантов направление 36.04.02 Зоотехния, магистерская программа «Разведение, селекция и генетика с.-х. животных», "Кормление сельскохозяйственных и домашних животных" (квалификация - магистр). - Ставрополь, 2019. - 4,21 МБ
- Л2.4 Шибяев В. П. Глоссарий по дисциплине "Математические методы в биологии":направление 36.04.02 Зоотехния, магистерская программа «Разведение, селекция и генетика с.-х. животных», "Кормление сельскохозяйственных и домашних животных" (квалификация - магистр). - Ставрополь, 2019. - 494 КБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

- Л3.1 Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике:35 лекций в 2 ч.. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.
- Л3.2 Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам:.. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.
- Л3.3 Попова С. В., Долгополова А. Ф., Долгих Е. В., Крон Р. В., Тыняко Н. Н., Смирнова Н. Б. Элементы теории вероятностей:рабочая тетрадь. - Ставрополь, 2011. - 1,10 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия

Построены как типичные лекционные занятия в соответствии с требованиями государственного стандарта для подготовки бакалавра данного направления.

В каждом разделе программы приводятся необходимые теоретические сведения. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности математики, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

В порядке показа возможностей использования теоретических сведений и основных формул на практике рассматриваются типовые задачи с подробными решениями.

Практические занятия

На практических занятиях, в порядке закрепления пройденного материала по отдельным разделам, ход решения заданий студенты записывают в рабочих тетрадях, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения курса и тем, а также у доски предложенные им задачи с помощью преподавателя. Задачи служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков решения математических задач. Ряд задач, аналогично рассмотренным на занятиях, выдаются им для самостоятельного решения вне аудитории.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	13/ФВ М	Специализированная мебель на 30 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., доска учебная - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты
		13/ФВ М	Специализированная мебель на 30 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., доска учебная - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		Читальный зал научной библиотеки	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Основы математического моделирования технологических процессов» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669).

Автор (ы)

_____ доц. , кпн Жукова Виктория Артемовна

Рецензенты

_____ доц. , ктн Гулай Татьяна Александровна

_____ доц. , ктн Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Основы математического моделирования технологических процессов» рассмотрена на заседании Кафедра математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Заведующий кафедрой _____ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Основы математического моделирования технологических процессов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 6 от 24.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Руководитель ОП _____