

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
механизации

доцент А. А. Титученко
27 мая 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

**Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)**

Уровень высшего образования

Специалитет


Форма обучения

Очная

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1022.

Автор: канд. техн. наук, доцент

 В.В. Цыбулевский

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Тракторы, автомобили и техническая механика» от 20.05.2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,
д-р техн. наук, доцент

 В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол № 9 от 22.05.2019 г.

Председатель
методической комиссии, к.т.н., доцент

 И.Е. Припоров

Руководитель
основной профессиональной образова-
тельной программы,
д-р техн. наук, доцент

 В.С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является подготовка будущего специалиста к решению профессиональных задач с использованием информационных технологий.

Задачи:

- выработка знаний, умений и навыков по выполнению проектных работ с применением ЭВМ;
- освоение современных методов проектирования и построения математических моделей с использованием компьютерных технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины обучающейся готовится к следующим видам деятельности в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

ПК-10 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математическое моделирование» является дисциплиной по выбору вариативной части цикла Б1 ОП подготовки обучающихся по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
Контактная работа	37	--
в том числе:		--
— аудиторная по видам учебных занятий	36	
— лекции	4	--
— практические	--	--
— лабораторные	32	--
— внеаудиторная	1	--
— зачет	1	
— экзамен	--	
— защита курсовых работ	--	
Самостоятельная работа	35	--
в том числе:		
— курсовая работа	--	
— прочие виды самостоятельной работы	35	

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
Итого по дисциплине	72	--

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоемкость (в часах)			
				Лекц.	Практ. занятия	Лаборат. занятия	Самост. работа
1	Основные понятия и определения математического моделирования. Блок схемы математической модели и её графическое изображение.	ПК-10	3	2	-	-	1
2	Обработка научно-технической информации в табличной форме в среде <i>Microsoft Office Excel 2007</i> .	ПК-10	3	2	-	-	2
3	Блок схема нахождения корней уравнения 2-го порядка в виде графического изображения.	ПК-10	3	-	-	2	2
4	Программа нахождения корней уравнения 2-го порядка в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
5	Блок схема встроенных циклов в виде графического изображения.	ПК-10	3	-	-	2	2
6	Программа реализации встроенных циклов в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
7	Блок схема нахождения максимального значения в виде графического изображения.	ПК-10	3	-	-	2	2
8	Программа реализации нахождения максимального значения в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
9	Блок схема нахождения минимального значения в виде графического изображения и программа реализации нахождения минимального значения в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
10	Блок схема аппроксимации уравнения первого порядка по заданным точкам, реализация в среде Excel и построение графика.	ПК-10	3	-	-	2	2
11	Блок схема аппроксимации уравнения второго порядка по заданным точкам.	ПК-10	3	-	-	2	2
12	Реализация в среде Excel и построение графика уравнения второго порядка.	ПК-10	3	-	-	2	2
13	Блок схема аппроксимации уравнения третьего порядка по заданным точкам, построения графика и реализация программы в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
14	Блок схема аппроксимации уравнения четвертого порядка по заданным точкам, построения графика и реализация программы в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
15	Нахождение суммы квадратов отклонений при аппроксимации уравнений 2, 3 и 4 порядков,	ПК-10	3	-	-	2	2

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Лекц.	Практ. занятия	Лаборат. занятия	Самост. работа
	сделать выводы.						
16	Блок схема и реализация в среде Excel нахождения частных производных уравнения 2-х факторного 2-го порядка.	ПК-10	3	-	-	2	2
17	Нахождение коэффициентов уравнения регрессии 2-х факторного 2-го порядка в среде Excel.	ПК-10	3	-	-	2	2
18	Проверка на адекватность полученной модели по критерию Фишера в среде Excel, сделать выводы.	ПК-10	3	-	-	2	2
Итого				4	--	32	35

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Учебным планом не предусмотрено						
	Итого						

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

1. Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-904330-02-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>

2. Ганшкевич, А. Ю. Математическое моделирование транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов : методические рекомендации по выполнению курсовой работы / А. Ю. Ганшкевич. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 28 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65662.html> самост

3. Введение в математическое моделирование : учебно-методическое пособие / Б. А. Вороненко, А. Г. Крысин, В. В. Пеленко, О. А. Цуранов. — Санкт-

Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 45 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65810.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
Шифр и наименование компетенции ПК-10 –способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2,3,4	Теоретическая механика
3	Математическое моделирование
3	Материаловедение
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4,5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
5,6	Конструкции технических средств АПК
6	Энергетические установки технических средств АПК
6	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
6,7	Теория технических средств АПК
7	Ремонт и утилизация технических средств АПК
7	Проектирование технических средств АПК
9	Технология производства технических средств АПК
9	Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация и планирование производства
10	Государственная итоговая аттестация

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				Оценочные средства
	1	2 (пороговый)	3 (базовый)	4 (продвинутый)	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	не зачет	зачет			
ПК-10 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования					
ЗНАТЬ: - Сущность и содержание междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономические рациональные границы применения основных методов организационно-экономического моделирования - Методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей - Современные системы и технологии, применяемые для информационной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции	Фрагментарные представления о сущности и содержании междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономических рациональных границ применения основных методов организационно-экономического моделирования; методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей; современных системах и технологиях, применяемых для информационной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции	Неполные представления о сущности и содержании междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономических рациональных границ применения основных методов организационно-экономического моделирования; методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей; современных системах и технологиях, применяемых для информационной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о сущности и содержании междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономических рациональных границ применения основных методов организационно-экономического моделирования; методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей; современных системах и технологиях, применяемых для информационной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции	Сформированные систематические представления о сущности и содержании междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономических рациональных границ применения основных методов организационно-экономического моделирования; методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей; современных системах и технологиях, применяемых для информационной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции	Зачет
УМЕТЬ: - Выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем - Осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов в организации наукоемкой сферы; планировать, организовывать и контролировать коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами;	Фрагментарное использование в практической деятельности способностей выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов в организации наукоем-	Несистематическое использование в практической деятельности способностей выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов в организации наукоемкой сферы;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов в организации наукоемкой сферы; планировать, организовывать и контролировать	Сформированные умения выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; осуществлять постановку задач для моделирования управленческих и производственных процессов в организации наукоемкой сферы; планировать, организовывать и контролиро-	Реферат

<p>строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез</p> <p>- Модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</p>	<p>кой сферы; планировать, организовывать и контролировать коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами; строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез; модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</p>	<p>планировать, организовывать и контролировать коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами; строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез; модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</p>	<p>коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами; строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез; модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</p>	<p>вать коммуникации между профессиональными коллективами разработчиков, исследователей или проектными группами; строить статистические модели, применять методы описания данных, оценки, проверки гипотез; модели, методы и результаты выборочных исследований, теории измерений, статистического анализа числовых, векторных и нечисловых данных, временных рядов, экспертных оценок</p>	
<p>ВЛАДЕТЬ: - Организация деятельности проектных офисов для внедрения современных информационных технологий управления жизненным циклом промышленной продукции</p> <p>- Руководство разработкой и внедрением проектов совершенствования управления бизнес-процессами на постпроизводственных стадиях жизненного цикла промышленной продукции на основе использования совокупности экономико-математических методов, современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи и элементов теории экономической кибернетики</p>	<p>Отсутствие навыков владения способами и формами организации деятельности проектных офисов для внедрения современных информационных технологий управления жизненным циклом промышленной продукции; руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования управления бизнес-процессами на постпроизводственных стадиях жизненного цикла промышленной продукции на основе использования совокупности экономико-математических методов, современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи и элементов теории экономической кибернетики</p>	<p>Фрагментарное владение принципами организации деятельности проектных офисов для внедрения современных информационных технологий управления жизненным циклом промышленной продукции; руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования управления бизнес-процессами на постпроизводственных стадиях жизненного цикла промышленной продукции на основе использования совокупности экономико-математических методов, современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи и элементов теории экономической кибернетики</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение способами и формами организации деятельности проектных офисов для внедрения современных информационных технологий управления жизненным циклом промышленной продукции; руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования управления бизнес-процессами на постпроизводственных стадиях жизненного цикла промышленной продукции на основе использования совокупности экономико-математических методов, современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи и элементов теории экономической кибернетики</p>	<p>Успешное и систематическое владение способами и формами организации деятельности проектных офисов для внедрения современных информационных технологий управления жизненным циклом промышленной продукции; руководства разработкой и внедрением проектов совершенствования управления бизнес-процессами на постпроизводственных стадиях жизненного цикла промышленной продукции на основе использования совокупности экономико-математических методов, современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи и элементов теории экономической кибернетики</p>	Тест

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Тесты

- 1) Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от
 - 1) точного A
 - 2) неточного A
 - 3) среднего A
 - 4) точного не известного
- 2) Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е.
 - 1) $A = \Delta a + A$
 - 2) $\Delta a = A + a$
 - 3) $a = \Delta a - A$
 - 4) $\Delta a = A - a$
- 3) Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π ($\pi = 3,1415926\dots$)
 - 1) 0,2
 - 2) 0,001
 - 3) 3,141
 - 4) 0,002
- 4) Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи
 - 1) погрешность задачи
 - 2) погрешность метода
 - 3) остаточная погрешность
 - 4) погрешность действия
- 5) Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров, называют
 - 1) начальными
 - 2) относительными
 - 3) абсолютными
 - 4) остаточными
- 6) С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством
 - 1) процесс Герона
 - 2) формула Тейлора
 - 3) формула Маклорена
 - 4) метод Крамера
- 7) Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют
 - 1) разными по рангу
 - 2) одинаковыми
 - 3) равными
 - 4) транспонированными

- 8) Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней уравнения или системы уравнений –
- 1) приближенный метод
 - 2) точный метод
 - 3) относительный метод
 - 4) таких методов не существует
- 9) Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
- 1) приближенный метод
 - 2) точный метод
 - 3) итерационный метод
 - 4) метод Зейделя
- 10) Методы решения уравнений делятся на:
- 1) Прямые и итеративные
 - 2) Прямые и косвенные
 - 3) Начальные и конечные
 - 4) Простые и сложные
- 11) Отделение корней можно выполнить двумя способами:
- 1) приближением и отделением
 - 2) аналитическим и графическим
 - 3) аналитическим и систематическим
 - 4) систематическим и графическим
- 12) Итерация (iteratio) в переводе с латинского:
- 1) удаление
 - 2) замещение
 - 3) возвращение
 - 4) повторение
- 13) Если в матрице число столбцов равно числу строк, то матрица называется:
- 1) треугольной
 - 2) прямоугольной
 - 3) векторной
 - 4) квадратной
- 14) При транспонировании матрицы её определитель:
- 1) изменяется
 - 2) меняет знак на противоположный
 - 3) равен 0
 - 4) не изменяется
- 15) Способ решения систем линейных алгебраических уравнений, заключающийся в нахождении определителя матрицы из коэффициентов и определителей матриц с последовательной заменой столбцов на столбец из свободных членов, и нахождением отношений этих определителей, является методом
- 1) Крамера
 - 2) матричным
 - 3) Гаусса
 - 4) Сарруса

Темы рефератов

1. Надстройка «Поиск решения»
2. Математическая модель
3. Блок схемы математической модели
4. Графическое изображение блок схемы
5. Блок схема нахождения корней уравнения 2-го порядка
6. Программа нахождения корней уравнения 2-го порядка в среде Excel.
7. Блок схема встроенных циклов в виде графического изображения.
8. Программа реализации встроенных циклов в среде Excel.
9. Блок схема нахождения максимального значения в виде графического изображения.
10. Программа реализации нахождения максимального значения в среде Excel.
11. Блок схема нахождения минимального значения в виде графического изображения и программа реализации нахождения минимального значения в среде Excel.
12. Блок схема аппроксимации уравнения первого порядка по заданным точкам, реализация в среде Excel и построение графика.
13. Блок схема аппроксимации уравнения второго порядка по заданным точкам.

Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения
2. Методы и средства обмена информацией в современном обществе
3. Формы представления информации
4. Информационные системы
5. Математическая модель.
6. Целевая функция и ограничения.
7. Построение организационных диаграмм в *Microsoft Office Excel 2007*
8. Табличный процессор *Microsoft Office Excel 2007*. Ввод и форматирование данных
9. Табличный процессор *Microsoft Office Excel 2007*. Составление формул
10. Табличный процессор *Microsoft Office Excel 2007*. Поиск решения.
11. Табличный процессор *Microsoft Office Excel 2007*. Построение диаграмм
12. Метод наименьших квадратов
13. Прогнозирование на основе модели
14. Обработка данных эксперимента. Сглаживание
15. Основы работы в *Mathcad*
16. Интернет – как одно из важнейших средств обмена информацией в современном образовании и науке
17. Источники информационных ресурсов Интернет
18. Особенности подключения к сети Интернет
19. Электронная почта *E-mail*
20. Стратегия поиска информации в Интернет
21. Методы и средства поиска в WWW
22. Поисковые машины *Yandex, Rambler, Google*

23. Единство образовательного и информационного процессов
24. Системы дистанционного обучения
25. Электронные учебники и электронные библиотеки

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математическое моделирование» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине «Математическое моделирование» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Тест

Тест – это инструмент оценивания уровня знаний студентов, состоящий из системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа обучающихся не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа обучающихся не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа обучающихся не менее 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа обучающихся менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки реферата

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Знания, умения, навыки оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплине, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «**незачтено**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно или с большими затруднениями выполняющему практические работы, не знакомому с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

2. Ашихмин, В. Н. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер. — Москва : Логос, 2004. — 439 с. — ISBN 5-94010-272-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9063.html> flashplayer

3. Саталкина, Л. В. Математическое моделирование : задачи и методы механики. Учебное пособие / Л. В. Саталкина, В. Б. Пеньков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 97 с. — ISBN 978-5-88247-584-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22880.html>

Дополнительная

1. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. – Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный

университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. – 296 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Зенкин В.И. Практический курс математического и компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Зенкин В.И. – Электрон. текстовые данные. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2006. – 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23869> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению контрольных работ по курсу «Компьютерное инженерное моделирование»/ Никулин К.С. – Электрон.текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009. – 65 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46717>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Кручинин В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 154 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13941>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Компьютерное моделирование линейных систем управления [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и курсовой работе по теории автоматического управления / сост. И. В. Музылева. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 41 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22877.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ на
2019/20 год

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniyum.com	Универсальная	Интернет доступ	С 08.06.2018 по 08.06.2019 С 09.06.2019 по 08.06.2020	Договор № 3135 ЭБС Договор № 3818 ЭБС
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	С 27.12.18 по 12.01.20	ООО «Изд-во Лань» Контракт № 108
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	С 12.11.18 по 11.05.19 С 12.05.19 по 11.11.19.	ООО «АйПиЭрМедиа» Лицензионный договор № 4617/18 ООО «АйПиЭрМедиа» Лицензионный договор № 5202/19

4	Научная электронная библиотека eLibrary РИНЦ, Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор № sio-7813/2019
---	---	---------------	-----------------	--------------------------	-------------------------

— Образовательный портал КубГАУ.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Типовые методические указания «Организация активных, интерактивных и традиционных форм проведения занятий в соответствии с ФГОС»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа :www.pgtu.ru/umo/m/ml.doc.docx

Локальные нормативные акты, регламентирующие в Университете организацию и обеспечение учебного процесса.

- Пл КубГАУ 2.5.1 – 2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», версия 1.1

- Пл КубГАУ 2.5.10 — 2015 «Порядок зачета результатов освоения студентами, обучающимися по образовательным программам высшего образования, дисциплин (модулей), практики на предшествующих этапах профессионального образования» и др.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем

1.Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Юрайт	Универсальная
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

2.Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

3.Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
ВЦ КубГАУ	55 компьютеро-мест; маркерная доска	
401мх	Мультимедийная лекционная аудитория	
Помещения для самостоятельной работы		
346мх	24 компьютеро-мест; доска	
Помещения для хранения лабораторного оборудования		