

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
15 апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерное 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
2021**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2016 г. № 1022.

Автор:
к.т.н., доцент



Е. Е. Самурганов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры тракторов, автомобилей и технической механики от 06 апреля 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол № 8 от 08.04.2021 г.

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, профессор



В.Ю. Фролов

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

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

Задачи:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся 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

«Компьютерное 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 очной формы обучения.

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 обучающегося и трудоемкость (в часах)			
				Лекц.	Практ. занятия	Лаборат. занятия	Самост. работа
1	Основные понятия и определения компьютерного моделирования. Математическая модель, целевая функция и ограничения.	ПК-10	3	2	-	-	2
2	Представление научно-технической информации в табличной форме Электронные таблицы и обработка данных в <i>Microsoft Office Excel 2007</i> .	ПК-10	3	2	-	-	2
3	Построение таблиц с автовычислениями. Надстройка «Поиск решения»	ПК-10	3	-	-	2	2
4	Целевая функция и ограничения основной задачи линейного программирования	ПК-10	3	-	-	2	2
5	Модель задачи линейного программирования о распределении ресурсов	ПК-10	3	-	-	2	2
6	Модель задачи линейного программирования о раскрое материалов	ПК-10	3	-	-	2	2
7	Модель задачи линейного программирования о диете.	ПК-10	3	-	-	2	2
8	Модель транспортной задачи.	ПК-10	3	-	-	2	2
9	Модель балансной транспортной задачи.	ПК-10	3	-	-	2	2
10	Модель небалансной транспортной задачи.	ПК-10	3	-	-	2	2
11	Метод наименьших квадратов. Линейная модель.	ПК-10	3	-	-	2	1
12	Метод наименьших квадратов. Квадратичная модель.	ПК-10	3	-	-	2	2
13	Метод наименьших квадратов. Нелинейные модели и их линеаризация.	ПК-10	3	-	-	2	2
14	Метод наименьших квадратов. Гиперболическая модель.	ПК-10	3	-	-	2	2
15	Метод наименьших квадратов. Показательная модель.	ПК-10	3	-	-	2	2
16	Метод наименьших квадратов. Степенная модель.	ПК-10	3	-	-	2	2
17	Метод скользящей средней.	ПК-10	3	-	-	2	2
18	Прогнозирование на основе моделей.	ПК-10	3	-	-	2	2
	Зачет						1
Итого				4	--	32	36

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

1.Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тупик Н.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 230 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

2.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

3.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

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

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
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					
<p>ЗНАТЬ: - Сущность и содержание междисциплинарного подхода к решению инновационных задач и экономические рациональные границы применения основных методов организационно-экономического моделирования</p> <p>- Методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей</p> <p>- Современные системы и технологии, применяемые для информационной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Тест, устный опрос, реферат, зачет.</p>
<p>УМЕТЬ: - Выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций, разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем</p> <p>- 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;</p>	<p>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 наукоемкой сферы;</p>	<p>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;</p>	<p>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</p>	<p>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 контролировать</p>	

<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>	

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

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

Примерные тестовые задания

- 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 мат-

риц 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.Постановка транспортной задачи
- 4.Метод наименьших квадратов
- 5.Нелинейные модели
- 6.Метод скользящей средней
- 7.Прогнозирование на основе моделей

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 Word 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 «Компьютерное 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 «Компьютерное 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 – это инструмент оценивания уровня знаний обучающихся, 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.

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной деятельности, имеет структуру, содержание и оформление. В устной форме реализуется как доклад на конференции.

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, обнаружи-

вается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

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

Критерии оценивания ответа на зачете

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 литературы

Основная учебная литература

1. Сулейманов Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сулейманов Р.Р. – Электрон.текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 381 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12228> - ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Майба И.А. Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Майба И.А. – Электрон.текстовые данные. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. – 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45267>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Тупик. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 230 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016.html>

Дополнительная учебная литература

1. 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

2. Яманин А.И. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яманин А.И. – Электрон.текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2005. – 480 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5190>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. 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

4. Градов В.М. Компьютерные технологии в практике математического моделирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Градов В.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31022>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Зенкин В.И. Практический курс математического и компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.И. Зенкин. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2006. — 152 с. — 5-88874-732-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23869.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

– рекомендуемые интернет сайты:

1. <http://www.rsl.ru/ru> - Российская государственная библиотека

2. <https://openedu.ru> - Курсы ведущих вузов России

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/m1.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

Перечень лицензионного ПО

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Компьютерное моделирование	<p>Помещение №401 МХ, посадочных мест — 242; площадь — 224,6 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		<p>Помещение №346 МХ, площадь — 84,3кв.м; Лаборатория "Ситуационный центр точного земледелия" (кафедры эксплуатации МТП) сплит-система — 2 шт.; технические средства обучения (проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 24 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		<p>Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13