

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

УЧЕБНЫЙ ВОЕННЫЙ ЦЕНТР



Рабочая программа дисциплины

Компьютерное моделирование

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация

Автомобили и тракторы

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08. 2016 г., № 1022.

Автор:

к.т.н., доцент



В. В. Цыбулевский

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры тракторов, автомобилей и технической механики от 13 мая 2019г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой,
д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии учебного военного центра, протокол от 17 мая 2019 г. № 7.

Председатель
методической комиссии,
подполковник



О. В. Троший

Руководитель
основной профессиональной образова-
тельной 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 ОПОП подготовки обучающихся по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобили и тракторы».

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	2
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
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
	ПК-10 –способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического обслуживания
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

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
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. – Элек-

трон.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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного 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

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> <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> <p>Помещение №346 МХ, посадочных мест — 24; площадь — 84,3 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 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 д. 13