МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «*Инструментальные и метрологические системы*»

Утверждено на заседании кафедры ИМС

«23» марта 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

_____О. И. Борискин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Уровень профессионального образования: *высшее образование – бакалавриат*
Направление: *27.03.02 Управление качеством*
Профиль: *Управление качеством в производственно-технологических системах*
Квалификация выпускника: *бакалавр*
Формы обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 270302-01-18

Тула 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

к. т. н., доц. Соловьев С. И.,

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины 4
2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине 4
4 Содержание и структура учебной дисциплины 5
4.1 Содержание разделов учебной дисциплины 5
4.2 Распределение часов по семестрам и видам занятий 6
4.3 Темы, выносимые на лекционные занятия 6
4.4 Лабораторные работы 7
4.5 Практические занятия (семинары) 8
4.6 Самостоятельная работа студента 8
5 Образовательные технологии 8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 9
6.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 9
6.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся 9
6.3 Требования к специализированному оборудованию 10
- *доступ обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку поводыря, к зданию ТулГУ, организации (предприятия).* ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
6.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса 10
7 Порядок проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций. Шкалы оценок 10
7.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины 11
7.2 Система оценки достижений обучающегося по дисциплине 11
8 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся 12
9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) 14
9.1 Основная литература 14
9.2 Дополнительная литература 14
9.3 Периодические издания 14
9.4 Интернет-ресурсы 14
9.5 Методические указания к лабораторным занятиям 15
9.6 Методические указания к практическим занятиям 15
9.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы 15

1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является изучение области моделирования различных систем и процессов.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение способов построения моделей различных систем;

-исследование и анализ результатов моделирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части учебного цикла .

Для успешного освоения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные предшествующими дисциплинами образовательной программы: «Математика», «Информатика».

Знания, умения и владения, сформированные при изучении данной учебной дисциплины, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Основы теории управления», «Надежность и диагностика технологических систем».

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- общекультурных компетенций (ОК):

не требуется;

- универсальных компетенций (УК):

не требуется**;**

- общепрофессиональных компетенций (ОПК):

не требуется**;**

- профессиональных компетенций (ПК):

способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-1);

способностью идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей (ПК-18);

- профессионально-прикладных компетенций (ППК):

- не требуется;

- профессионально-специализированных компетенций (ПСК):

-не требуется;

- дополнительных компетенций (ДК):

-не требуется;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования, принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента, методы статистического моделирования на персональном компьютере (ПК-1, ПК-18).

Уметь:

1. реализовать простые алгоритмы имитационного моделирования, использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем

управления, планировать модельный эксперимент и обрабатывать результаты на персональном компьютере (ПК-1, ПК-18).

Владеть:

1. навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования (ПК-1, ПК-18).

4 Содержание и структура учебной дисциплины

4.1 Содержание разделов учебной дисциплины

1.Основные понятия моделирования технических систем.
1.1 Общая характеристика проблемы моделирования систем.
1.2 Классификация и структуры систем
1.3 Режимы функционирования систем
1.4 Понятие эффективности систем
1.5 Свойства систем
1.6 Методы формализованного описания систем
1.7 Решение многокритериальных задач
1.8 Методика и этапы моделирования
2. Численные методы моделирования и экспериментальных исследований
2.1 Линейное программирование. Задача линейного программирования. Графическая иллюстрация. Симплекс-метод.
2.2 Экспериментальное моделирование. Методы анализа и интерпретации результатов экспериментов. Корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ.
2.3 Теория планирования экспериментов. Понятие факторов и факторного пространства. Полно- и дробнофакторные эксперименты. Виды функций отклика и определение ее коэффициентов. Статистический анализ результатов
3. Аналитические методы оптимизации
3.1 Задача оптимизации и ее особенности. Принципы построения целевой функции. Виды экстремумов. Типы ограничений.
3.2 Методы дифференциального и вариационного исчислений. Условия применения методов. Понятие функционала.
3.3 Метод множителей Лагранжа. Функциональные ограничения.
3.4 Принцип максимума Понтрягина. Графическая иллюстрация метода.
3.5 Приближенные математические модели технических объектов. Метод конечных разностей.
4. Методы нелинейного программирования.
4.1 Задачи нелинейного программирования. Понятие итераций и рекуррентных соотношений.
4.2 Градиентные методы. Понятие градиента и его вычисление. Разновидности градиентных методов.
4.3 Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнение Беллмана.
5. Алгоритмы моделирования систем
5.1 Имитационное моделирование.
5.2 Алгоритмы распознавания и обнаружения событий.
5.3 Формализация качественных характеристик систем. Метод экспертных оценок.
5.4 Моделирование конфликтных ситуаций. Принцип минимакса. Понятие седловой точки.
5.5 Моделирование надежностных характеристик систем. Параметрические и структурные методы обеспечения надежности.
5.6 Надежность программного и аппаратного обеспечения систем.
5.7. Методы повышения надежности программного обеспечения систем
6.Типовые математические схемы моделирования.
6.1. Непрерывно-детерминированные схемы.

6.2 Дискретно-детерминированные схемы
6.3 Непрерывно-стохастические схемы
6.4 Дискретно-стохастические схемы
6.5 Агрегативные схемы

4.2 Распределение часов по семестрам и видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), в том числе:

Семестр		Контактная работа с преподавателем				Итого	Самостоятельная работа			Вид промежуточной аттестации
		Виды занятий					Выполнение курсовых заданий		Другие виды СРС	
№	З.Е.	Лекционные	Практические	Лабораторные	Индивидуальные		КП (КР)	ККР		
очная форма обучения										
4	5	32	32			64	20		60	Экзамен (36 ч.)
Итого	5	32	32			64	20		60	180

Семестр		Контактная работа с преподавателем				Итого	Самостоятельная работа			Вид промежуточной аттестации
		Виды занятий					Выполнение курсовых заданий		Другие виды СРС	
№	З.Е.	Лекционные	Практические	Лабораторные	ПУ		КП (КР)	КРЗ		
Заочная форма обучения										
4	5	2		6	2	10	-	10	124	Экзамен (36 ч.)
Итого	5	2		6	2	10	-	10	124	

4.3 Темы, выносимые на лекционные занятия

№№ лекций	№№ разделов дисциплины, выносимых на лекции	Кол-во академических часов
Заочная форма обучения		
4 семестр		
1	1.1.-1.3	2
2	1.4,1.5	2
3	1.6.-.1.8	2
4	2.1.	2
5	2.2	2
6	2.3	2
7	3.1	2
8	3.2,3.3.	2
9	3.4	2

№№ лекций	№№ разделов дисциплины, выносимых на лекции	Кол-во академических часов
10	3.5	2
11	4.1,4.2	2
12	4.3	2
13	5.1-5.3	2
14	5.4-5.7	2
15	6.1,6.2	2
16	6.3,6.4,6.5	2
	Итого	32

№№ лекций	№№ разделов дисциплины, выносимых на лекции	Кол-во академических часов
Заочная форма обучения		
4 семестр		
1	1: 1.1-1.3, 2: 2.1, 3: 3.1-3.4, 4: 4.1, 4.2, 5: 5.1-5.7	4
	Итого	4

4.4 Лабораторные работы

№ ЛР	№№ разделов дисциплины	Наименование лабораторных работ	Кол-во академических часов
очная форма обучения			
4 семестр			
1	2.1	Применение программного пакета MAPLE для решения задач линейного программирования	10
2	3.2-3.3	Применение программного пакета MAPLE для классических методов решения экстремальных задач	10
3	3.5	Применение программного пакета MAPLE для приближенных математических моделей технических объектов	12
		Итого	32
№ ЛР	**№№ разделов дисциплины**	**Наименование лабораторных работ**	**Кол-во академических часов**
Заочная форма обучения			
4 семестр			
1	2.1	Применение программного пакета MAPLE для решения задач линейного программирования	2
2	3.2-3.3	Применение программного пакета MAPLE для классических методов решения экстремальных задач	2
3	3.5	Применение программного пакета MAPLE для приближенных математических моделей технических объектов	2
		Итого	6

4.5 Практические занятия (семинары)

Учебным планом не предусмотрено

4.6 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методические материалы
Заочная форма обучения			
4 семестр			
1	Выполнение КР	20	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
2	Подготовка к лабораторным работам	16	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
3	Самостоятельное освоение разделов теоретического курса (5.4-6)	24	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
4	Подготовка к экзамену	36	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
5	Подготовка к аттестациям	20	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
	Итого	116	

№ п/п	Наименование видов самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методические материалы
Заочная форма обучения			
4 семестр			
1	Выполнение КРЗ	10	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
2	Подготовка к лабораторным работам	5	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
3	Самостоятельное освоение разделов теоретического курса (5.4-6)	119	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
4	Подготовка к экзамену	36	[1, 2, 3] (см. п. 9.1)
	Итого	170	

5 Образовательные технологии

Для наиболее эффективной реализации компетентностного подхода в неязыковом вузе в рамках учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» целесообразно предусматривать широкое использование в учебном процессе активных *и интерактивных форм* проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных

ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Разбор конкретных ситуаций (метод кейс-стади) - это интерактивный метод организации обучения на основе описания и решения конкретных проблемных ситуаций (от английского «case» - случай). Студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Этот метод дает возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Мастер-класс - это интерактивный краткосрочный курс «высшего мастерства» в какой-либо сфере деятельности, как правило, профессиональной, проводимый выдающимся мастером в своей области.

Видеоанализ - это инструмент, представляющий собой демонстрацию видеороликов, подготовленных преподавателем, или видеозаписей, на которых участники процесса обучения демонстрируют разные типы поведения в коммуникативной ситуации. Видеоанализ позволяет наглядно рассмотреть достоинства и недостатки разных типов коммуникации.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество аудиторных часов
Заочная форма обучения			
4	Л	Разбор конкретных ситуаций (метод кейс-стадии), групповая дискуссия, мозговой штурм	2
	ПР	Компьютерная симуляция, групповая дискуссия	2
	ЛР	Компьютерная симуляция, групповая дискуссия	8
		Итого	12

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

- Для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется аудитория оснащенная видеопроектором, настенным экраном;

- Для проведения практических и лабораторных занятий требуется компьютерный класс.

6.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

- Рабочее место преподавателя должно быть оснащено видеопроектором, ноутбуком.

- Компьютерный класс должен быть оснащен офисными программами, содержащими текстовые редакторы, электронные таблицы, средства создания презентаций и пакет Maple.

6.3 Требования к специализированному оборудованию

6.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса

- Математический программный пакет Maple;

- текстовый редактор MS Office Word (LibreOffice Writer).

7 Порядок проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций. Шкалы оценок

Дисциплина читается в одном семестре, состоит из теоретического курса с лабораторными и практическими занятиями и выполнением КРЗ и завершается экзаменом.

На основании приказа по ТулГУ от 19 января 2004 г. № 33 о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов устанавливается следующий порядок реализации положений этой системы применительно к данной дисциплине.

1. Дисциплины оценивается по 100-балльной шкале. Балльная оценка определяется как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре (текущая успеваемость) и на зачете (промежуточная аттестация). Максимальное количество баллов, которое студент может набрать по текущей успеваемости, – 60, на промежуточной аттестации – 40.

2. Студенту, набравшему по текущей успеваемости 40 баллов и более, при его желании может быть проставлено "удов."в день экзамена расписанию без прохождения промежуточной аттестации при усии, что им выполнены все практические и лабораторные работы по данной дисциплине и они зачтены, а деканатом он допущен к сессии.

3. Студенты должны выполнить лабораторные и практические работы. За каждую из выполненных и засчитанных работ начисляются баллы.

Работа засчитывается преподавателем после собеседования, если студент выполнил её за установленное число занятий, правильно, аккуратно, с письменным ответом на контрольные вопросы. О времени, отводимом на выполнение конкретной лабораторной работы, студенты информируются преподавателем. При пропусках занятий студент будет получать индивидуальное задание и завершать работу не во время выполнения группой этой или следующей работы, а по окончании группой всех положенных на семестр работ. Если это завершение состоится после окончания семестра, за работу баллы начислены не будут. У студентов, допустивших пропуски занятий, работы могут приниматься лектором после детального собеседования.

Отчёт по каждой работе оформляется на отдельном листе (бланке). По окончании очередной работы и её зачтении оформленный лист отчёта преподавателем подписывается, отбирается и передаётся лектору. Преподаватель может на отчёте студента записать свои замечания и (или) предложения. Баллы за работы проставляются лектором после просмотра отчётов, учёта замечаний преподавателя и посещения занятий. Ошибок в работе быть не должно. Неаккуратность в оформлении наказывается снижением баллов до 50 %.

4. Задания на КР, сроки их выполнения и максимальное количество баллов за качественное и в срок выполнение каждого задания работы сообщается студентам в течение первых двух недель семестра. Работа, состоящая из нескольких заданий, может выполняться и засчитываться по частям. За каждое задание начисляется максимальное количество баллов, если оно выполнено в предложенной последовательности, без ошибок, аккуратно и сдано в срок. Максимальное количество баллов начисляется и в случае, если студенту работа была возвращена для исправления, и он сдал её повторно уже в кондиционном виде до окончания установленного на её выполнение срока. Неаккуратность в оформлении работы наказывается снижением баллов до 25 %, сдача работы после установленного на её выполнение срока, но не позднее последнего дня занятий, – также снижением баллов до 25 %.

5. Семестровые мероприятия по контролю текущей успеваемости могут проводиться как на коллоквиумах за пределами занятий по расписанию, так и во время аудиторных занятий.

6. Студенты, не выполнившие в полном объеме в течение семестра задания по дисциплине, определяющие допуск к экзамену (лабораторные работы), выполняют и сдают их в соответствии с графиком, разработанным кафедрой. По этому графику студент может выполнить одну пропущенную лабораторную работу в последние дни семестра. Во время экзаменационной сессии и далее отработка невыполненных лабораторных работ кафедрой не производится и не допускается. Лабораторные работы, выполненные в семестре, но не зачтённые, не могут быть приняты во время экзаменационной сессии. Баллы за задания, принятые после последнего дня занятий семестра, не начисляются.

Студент, не выполнивший заданий полностью или частично на день экзамена в сессию по данной дисциплине, к зачету не допускается; в зачетную ведомость ему проставляется "не допущен" вне зависимости от количества баллов, полученных по текущей успеваемости.

7. Студенту, выполнившему все семестровые задания по дисциплине и получившему по итогам текущей аттестации любые баллы, но не явившемуся на экзамен по расписанию, выставляется в ведомость "не явился".

8. Для получения до 40 баллов на промежуточной аттестации студент должен подготовить письменные ответы на предложенные вопросы (экзамен) и пройти собеседование с преподавателем, как по подготовленным ответам, на это отводится 20 баллов, так и по любым другим темам данной дисциплины. на что отводится еще 20 баллов.

7.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	**Оценки**			
Академическая оценка по 100-балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачет, зачет)	0…39	40…60	61…80	81…100
Академическая оценка по 4-балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая оценка по 2-балльной шкале (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

7.2 Система оценки достижений обучающегося по дисциплине

№ п/п	**Виды учебных мероприятий**	**Наименование учебных Мероприятий**	**Максимальное количество баллов за мероприятие***
4 семестр			
1	Посещение лекционных занятий	*Лекция №1*	*6*
2	Выполнение и защита лабораторных работ	*Лабораторная работа №1*	*6*
		Лабораторная работа №2	*6*
		Лабораторная работа №3	*6*
3	Работа на практических занятиях, семинарах, коллоквиумах и т.п.	*Практическое занятие №1*	*6*
4	Самостоятельная работа студента	*Выполнение и защита КРЗ*	*30*
5	Промежуточная аттестация	*Экзамен*	40 (100**)

*** В случае отказа обучающегося от результатов текущих аттестаций*

8 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине описан в приложении к рабочей программе учебной дисциплины

Примеры оценочных средств для промежуточных аттестаций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГОУ ВПО "Тульский государственный университет"
Политехнический институт
Кафедра
Математическое моделирование систем и процессов
Направление
Промежуточная аттестация, 4 семестр

Варинт №1

Вопрос 1. Детерминированная система описывается:
Ответ №1 уравнениями, в которых входные и выходные переменные однозначно связаны.
Ответ №2 уравнениями с вероятностными параметрами.

Вопрос 2. Устойчивость системы оценивается
Ответ №1 выполнением заданных функций, сохраняя во времени значения установленных показателей
Ответ №2 сохранением в неизменности свои характеристики в процессе эксплуатации
Ответ №3 способностью возвращаться в исходное состояние после прекращения действия возмущения
Ответ №4 по величине отклонения (ошибке) выходной величины от заданного значения под влиянием возмущения

Вопрос 3. Условия применения методов дифференциального исчисления для оптимизации систем:
Ответ №1 целевая функция должна быть дифференцируема по всем переменным при их ограниченном количестве
Ответ №2 целевая функция должна быть дифференцируема по всем переменным при их бесконечном количестве

Вопрос 4. При аналитическом способе моделирования используют
Ответ №1 количественные связи для выбранных переменных
Ответ №2 явные зависимости искомых величин
Ответ №3 алгоритмическое описание функционирования

Вопрос 5. Уравнениями с конечными множествами входных, выходных и внутренних переменных описывается:
Ответ №1 детерминированная система
Ответ №2 стохастическая система
Ответ №3 система в пространстве состояний

Вопрос 6. К какому свойству системы относится свойство обеспечивать выполнение заданных функций, сохраняя во времени значения установленных показателей
Ответ №1 устойчивость системы
Ответ №2 точность системы
Ответ №3 надежность системы
Ответ №4 стабильность системы

Вопрос 7. Для применения каких методов требуется, чтобы целевая функция должна быть дифференцируема по всем переменным при наличии функциональных ограничений
Ответ №1 методов дифференциального исчисления
Ответ №2 методов вариационного исчисления
Ответ №3 метода множителей Лагранжа

Вопрос 8. При каком способе моделирования систем используют алгоритмическое описание функционирования систем
Ответ №1 при имитационном способе
Ответ №2 при аналитическом способе
Ответ №3 при численном способе

Вопрос 9. Система автоматизированного привода, учитывающая внутренние переменные, является:
Ответ №1 детерминированной
Ответ №2 стохастической
Ответ №3 системой в пространстве состояний

Вопрос 10. Критерием технико-экономической эффективности системы может служить:
Ответ №1 эффективное быстродействие
Ответ №2 цена эффективного быстродействия
Ответ №3 приведенные затраты

Вопрос 11. Принцип оптимальности Беллмана состоит в том, что оптимальное поведение системы в данный момент времени определяется только
Ответ №1 состоянием системы в этот момент времени и ее предыдущим состоянием
Ответ №2 состоянием системы в этот момент и конечным состоянием
Ответ №3 конечным и предыдущим состоянием системы

Вопрос 12. Вопросы в анкетировании при формализации качественных характеристик систем заключается в том, чтобы
Ответ №1 исключить неоднозначное восприятие вопросов
Ответ №2 исключить полную изоляцию экспертов
Ответ №3 не исключить полную изоляцию экспертов

Вопрос 13. Примером системы с сосредоточенными параметрами является:
Ответ №1 работоспособность станка
Ответ №2 автоматизированный привод
Ответ №3 качество обработанной поверхности по длине детали
Ответ №4 многопроходная обработка

Вопрос 14. К какому принципу относится решение многокритериальных задач путем определения значений весовых коэффициентов отдельных критериев:
Ответ №1 к принципу свертки критериев
Ответ №2 к методу уступок
Ответ №3 к методу равных и наименьших отклонений

Вопрос 15. Применение метода динамического программирования сводится
Ответ №1 к многошаговому процессу оптимизации
Ответ №2 к одношаговому процессу оптимизации
Ответ №3 к однократному вычислению целевой функции

Вопрос 16. При формализации качественных характеристик систем коэффициент конкордации определяет

Ответ №1 степень уровня экспертов
Ответ №2 степень принадлежности экспертов к задаче
Ответ №3 степень согласованности экспертов
Ответ №4 степень несогласованности экспертов

Вопрос 17. К какой структуре относится система, в которой при неисправностях нарушается управление лишь частью объекта:
Ответ №1 с централизованной структурой
Ответ №2 с децентрализованной структурой
Ответ №3 с иерархической структурой

Вопрос 18. Принцип однозначности при построении целевой функции заключается в следующем:
Ответ №1 вид целевой функции должен обеспечить наиболее успешное управление процессом
Ответ №2 целевая функция должна выражаться через переменные управления
Ответ №3 целевая функция должна оказывать влияние на наиболее существенный показатель качества системы.
Ответ №4 осуществляется поиск экстремума только одной целевой функции

Вопрос 19.Стохастическое программирование применяется
Ответ №1 при полностью определенных параметрах системы
Ответ №2 при неполностью определенных параметрах системы
Ответ №3 при полностью неопределенных параметрах системы

Вопрос 20. При создании программного обеспечения для моделирования систем обращение к модулю происходит если только с верхних уровней, то это означает
Ответ №1 принцип модульности
Ответ №2 принцип иерархии
Ответ №3 принцип нисходящего проектирования]

9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

9.1 Основная литература

1.Антонов, А.В. Системный анализ : учебник для вузов / А.В.Антонов .— 2-е изд.,стер. — М. : Высш.шк., 2006 .— 454с. (2 экз.)

2.Казиев, В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учеб.пособие / В.М.Казиев .— М. : Интернет - ун-т информ.технологий: Бином.Лаборатория знаний, 2006 .— 244с

3.Бахвалов, Л.А. Моделирование систем : учеб.пособие для вузов / Л.А.Бахвалов .— М. : Изд-во МГГУ, 2006 .— 295с. (1 экз.)

9.2 Дополнительная литература

1.Колесов, Ю.Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию : учеб.пособие для вузов / Ю.Б.Колесов,Ю.Б.Сениченков .— СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 352с. (1 экз. + 1 опт. диск (CD-ROM))

2.Сирота, А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : учеб.пособие для вузов / А.А.Сирота .— М. : Техносфера, 2006 .— 280с (5 экз.)

9.3 Периодические издания

1. Известия РАН. Теория и системы управления», 2014. – М.: Наука. - На рус.яз.-Выходит 1 раз в 2 месяца. - ISSN PRINT: 0002-3388.

9.4 Интернет-ресурсы

1. *Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: https://tsutula.bibliotech.ru/, по паролю.- Загл. с экрана*
2. *Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : . -http://window.edu.ru/ - Загл. с экрана.*
3. *Обучающий портал кафедры АСС http://acc.tula.ru/*

9.5 Методические указания к лабораторным занятиям

Методические указания к лабораторным работам выполнены в виде сборника «Методические указания к лабораторным работам по курсу ММСиП» (ресурс кафедры).

9.6 Методические указания к практическим занятиям

Методические указания к практическим занятиям выполнены в виде сборника «Методические указания к практическим занятиям по курсу ММСиП» (ресурс кафедры).

9.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические указания к КРЗ и по самостоятельной работе выполнены в виде отдельных методических указаний по курсу ММСиП (ресурс кафедры).