

Приложение Л. РПД Б1.В.ОД.3

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность):
09.04.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль подготовки (магистерская программа):
"Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем"

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ОК-1 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»
- ОК-3 «способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности»;
- ОК-7 «способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности»;
- ОК-8 «способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)»;
- ОПК-1 «способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте»;
- ОПК-3 «способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности»;
- ПК-1 «знание основ философии и методологии науки»;
- ПК-7 «применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- роль моделирования в процессе познания, основные источники научно-технической информации в области моделирования автоматизированных систем (ОК-1);
- основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области моделирования автоматизированных систем (ОК-3);
- основные способы получения и использования знаний и умений в области автоматизированных систем (АС) с использованием метода моделирования (ОК-7);
- возможности и порядок использования современных систем моделирования на базе средств ВТ (ОК-8);

- модели и методы структурирования, приобретения и использования знаний в области теории моделирования (ОПК-1);
- методику оценки качества разрабатываемых моделей (своих компетенций в области моделирования) (ОПК-3);
- методы моделирования автоматизированных систем, принципы и методологические аспекты построения имитационных моделей (ПК-1);
- методику построения моделей и применения метода моделирования для решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития методов и средств моделирования (ПК-7).

Уметь:

- осваивать новые системы и средства моделирования (ОК-1);
- применять основные подходы к овладению новыми знаниями в области теории моделирования автоматизированных систем (ОК-3);
- применять способы получения и использования знаний в области автоматизированных систем (АС) на основе метода моделирования (ОК-7);
- применять современные системы моделирования на базе средств ВТ в ходе научных исследований в области автоматизированных систем (ОК-8);
- разрабатывать модели и применять методы структурирования, приобретения и использования знаний в области автоматизированных систем (ОПК-1);
- оценивать качество разрабатываемых моделей (своих компетенций в области моделирования) в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
- выбирать методы моделирования, соответствующие целям исследования систем (ПК-1);
- разрабатывать и применять модели для решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития методов и средств моделирования (ПК-7).

Владеть:

- навыками освоения новых систем и средств моделирования (ОК-1);
- навыками обучения в области теории моделирования автоматизированных систем (ОК-3);
- навыками получения и использования знаний в области автоматизированных систем (АС) на основе метода моделирования (ОК-7);
- навыками создания моделей на базе средств ВТ в ходе научных исследований в области автоматизированных систем (ОК-8);
- навыками применения методов структурирования, приобретения и использования знаний в области автоматизированных систем (ОПК-1);
- навыками оценки качества разрабатываемых моделей (своих компетенций в области моделирования) в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
- навыками выбора методов моделирования, соответствующих целям исследования систем (ПК-1);

- навыками разработки и применения моделей для решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития методов и средств моделирования (ПК-7).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В, обязательным дисциплинам (ОД) образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе "Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем" направления "Информатика и вычислительная техника".

В соответствии с учебным планом по направлению "Информатика и вычислительная техника" дисциплина «Моделирование автоматизированных систем» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.1 «Интеллектуальные системы»;
- Б1.Б.4 «Современные проблемы информатики и вычислительной техники»;
- Б1.В.ОД.2 «Методология научного творчества»;
- Б1.В.ОД.4 «Математические методы анализа сложных систем»;
- Б1.В.ДВ.1.1 «Компьютерные технологии в науке и производстве» или Б1.В.ДВ.1.2 «Планирование научного эксперимента»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Ассоциативные системы хранения и обработки информации»;
- Б1.В.ДВ.3.1 «Сети ЭВМ».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б2.У.1 «Учебная практика»;
- Б2.П.1 «Педагогическая практика»;
- Б2.П.2 «Преддипломная практика»;
- Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа»;
- Б3 «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	Вариативная обязательная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.3	
Часов (всего) по учебному плану:	180	2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	2 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	2 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,5, 90	2 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	2 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0,5, 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,5, 18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	2,5, 90
Подготовка к экзамену	1, 36

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 28 часов.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Современные методы моделирования автоматизированных систем	64	8	8	8	40	14
2	Тема 2. Разработка, оценка и применение моделей	80	10	10	10	50	14
всего по видам учебных занятий			18	18	18	90	28

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Современные методы моделирования автоматизированных систем

Лекция 1.

Основные понятия теории моделирования. Сущность понятий «модель» и «моделирование». Классификация видов математического моделирования. Основные проблемы моделирования АС (2 часа).

Лекция 2.

Сущность имитационного моделирования. Различия имитационных и аналитических моделей. Достоинства и недостатки имитационных моделей. Основные подходы к имитационному моделированию (2 часа).

Лекция 3.

Основные идеи агентного моделирования. Преимущества агентных моделей. Области эффективного применения агентного моделирования. Понятие агента, виды агентов. Основные компоненты агентов. Основные свойства и характеристики агентов. Классификация агентов. Агенты с простым поведением. Агенты с поведением, основанным на модели. Целенаправленные агенты. Практичные агенты. Обучающиеся агенты (2 часа).

Лекция 4.

Сущность и области применения распределенного моделирования. Синхронизация времени в распределенных моделях. Консервативные и оптимистические алгоритмы синхронизации модельного времени. Сущность технологии HLA (2 часа).

Практическое занятие 1.

Моделирование элементов вычислительной системы в системе ARENA (2 часа).

Практическое занятие 2.

Оценка качества генераторов случайных чисел (2 часа).

Практическое занятие 3.

Моделирование случайных событий и случайных величин (2 часа).

Практическое занятие 4.

Моделирование случайных векторов (2 часа).

Лабораторная работа 1.

Имитационное моделирование распределенной информационной (вычислительной) системы с использованием системы ARENA (4 часа).

Лабораторная работа 2.

Имитационное статистическое моделирование распределенной информационной (вычислительной) системы на языке высокого уровня (4 часа).

Самостоятельная работа 1.

Подготовка к лекциям (8 часов), подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (8 часов), подготовка к практическим занятиям (8 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: распределённые системы имитационного моделирования, балансировка вычислительной нагрузки в системах распределенного моделирования, архитектура HLA (16 часов). Всего по теме 1 – 40 часов.

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам, устные опросы на практическом занятии.

Тема 2. Разработка, оценка и применение моделей

Лекция 5.

Общая характеристика процесса разработки моделей. Методы, правила и способы формализации процессов. Виды моделирующих алгоритмов, последовательность разработки алгоритмов (2 часа).

Лекция 6.

Система моделирования AnyLogic, ее основные возможности. Построение моделей в системе AnyLogic (2 часа).

Лекция 7.

Основные свойства моделей. Методика оценки оперативности моделирования. Методика оценки достоверности результатов моделирования. Оценка точности результатов моделирования. Проверка гипотез о равенстве средних и о равенстве дисперсий (2 часа).

Лекция 8.

Понятие адекватности модели. Принципы оценки адекватности моделей. Признаки адекватности моделей. Методологическая схема оценки адекватности моделей Р. Сэржента. Методологическая схема оценки адекватности моделей О.Балчи. Методика оценки адекватности моделей (2 часа).

Лекция 9.

Организация экспериментов с моделями. Методы понижения дисперсии. Метод случайного баланса. Методика исследования поверхности отклика (2 часа).

Практическое занятие 5.

Построение элементов агентной модели в системе моделирования AnyLogic (2 часа).

Практическое занятие 6.

Построение элементов управления транспортными потоками в системе моделирования AnyLogic (2 часа).

Практическое занятие 7.

Разработка концептуальной модели системы (2 часа).

Практическое занятие 8.

Оценка оперативности моделирования и адекватности модели (2 часа).

Практическое занятие 9.

Исследование поверхности отклика с использованием имитационной статистической модели (2 часа).

Лабораторная работа 3.

Построение и исследование агентной модели в системе моделирования AnyLogic (4 часа).

Лабораторная работа 4.

Моделирование элементов автоматизированной системы управления в системе AnyLogic (6 часов).

Расчетно-графическая работа. Анализ и оптимизация автоматизированной системы управления транспортными потоками. Разработка концептуальной модели системы. Разработка имитационной модели системы в системе AnyLogic. Оценка адекватности модели. Оценка эффективности регулирования транспортных потоков. Разработка предложений по оптимизации системы (18 часов самостоятельной работы студента).

Самостоятельная работа 2.

Подготовка к лекциям (10 часов), подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (8 часов), подготовка к практическим работам (10 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: методы разработки валидных и надежных моделей, особенности сравнения выходных данных модели и системы (4 часа). Всего по теме 2 – 50 часов (с учетом РГР).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, устные опросы по самостоятельно изученным разделам дисциплины.

Лекционные занятия №2, 3, 4, 8, 9 (в количестве 10 часов) проводятся в интерактивной форме (используются технологии типа «лекция-провокация», т.е. в процессе лекции делается преднамеренная ошибка с последующим опросом студентов на следующей лекции и организацией диалога «преподаватель-студент», «студент-студент» с целью выявления ошибки и установления истины.

Практические занятия №1, 2, 7, 8 (8 часов) и лабораторные работы №2, 4 (10 часов) проводятся в интерактивной форме с использованием бригадного метода выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и его практической реализации.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 02.04.2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнению расчетно-графической работы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общекультурные ОК-1, ОК-3, ОК-7, ОК-8; общепрофессиональные ОПК-1, ОПК-3; профессиональные ПК-1, ПК-7.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, выполнения

расчетно-графической работы, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для экзамена в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнивший практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, правильно выполнивший практические задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 2 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Основные понятия теории моделирования
2. Сущность понятий «модель» и «моделирование»
3. Классификация видов математического моделирования
4. Основные проблемы моделирования АС
5. Сущность имитационного моделирования
6. Различия имитационных и аналитических моделей
7. Достоинства и недостатки имитационных моделей
8. Основные подходы к имитационному моделированию
9. Основные идеи агентного моделирования
10. Преимущества агентных моделей
11. Области эффективного применения агентного моделирования
12. Понятие агента, виды агентов
13. Основные компоненты агентов
14. Основные свойства и характеристики агентов
15. Классификация агентов
16. Агенты с простым поведением
17. Агенты с поведением, основанным на модели

18. Целенаправленные агенты
19. Практичные агенты
20. Обучающиеся агенты
21. Распределённые системы имитационного моделирования
22. Сущность и области применения распределенного моделирования
23. Консервативные алгоритмы синхронизации модельного времени
24. Оптимистические алгоритмы синхронизации модельного времени
25. Балансировка вычислительной нагрузки в системах распределенного моделирования
26. Сущность технологии HLA
27. Архитектура HLA
28. Общая характеристика процесса разработки моделей Методы, правила и способы формализации процессов
29. Виды моделирующих алгоритмов
30. Последовательность разработки алгоритмов
31. Система моделирования AnyLogic, ее основные возможности
32. Построение моделей в системе AnyLogic
33. Основные свойства моделей
34. Методика оценки оперативности моделирования
35. Методика оценки достоверности результатов моделирования
36. Оценка точности результатов моделирования
37. Проверка гипотез о равенстве средних и о равенстве дисперсий
38. Понятие адекватности модели.
39. Принципы оценки адекватности моделей
40. Признаки адекватности моделей
41. Методологическая схема оценки адекватности моделей Р. Сэржента
42. Методологическая схема оценки адекватности моделей О.Балчи
43. Методика оценки адекватности моделей
44. Методы разработки валидных и надежных моделей
45. Особенности сравнения выходных данных модели и системы
46. Организация экспериментов с моделями
47. Методы понижения дисперсии
48. Метод случайного баланса
49. Методика исследования поверхности отклика

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Моделирование автоматизированных систем», в которые входят методические рекомендации к выполнению практических и лабораторных работ, по выполнению расчетно-графической работы и методических указаний по самостоятельной работе.

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

а) основная литература

1. Б.Я. Советов, С.Я. Яковлев. Моделирование систем. Учебник для вузов. 7-е издание – М.: "Высшая школа", 2014. – 343 с.
2. А.В. Петров. Моделирование процессов и систем: Учебное пособие. – Спб.: Издательство "Лань", 2015. – 288 с. (Электронный ресурс - ЭБС "Лань", режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/65959/>)

б) дополнительная литература

1. Афонин В.В. Моделирование систем: учебно-практическое пособие. М.: Интернет-Университет Информационных технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 232 с. (В ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232979)
2. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование. Учеб. пособие. – Томск: Эль Контент, 2012. – 90 с. (В ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208690)

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

1. Материалы сайта GPSS.ru - <http://www.GPSS.ru>
2. Материалы сайта AnyLogic.ru - <http://www.anylogic.ru>
3. Материалы Зимних конференций по имитационному моделированию - <http://www.informs-cs.org/wscpapers.html>
4. Электронный ресурс - информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://sh083.informika.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, практические занятия раз в две недели и лабораторные работы раз в четыре недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной

подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы. Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин. до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется отметка о выполнении практического занятия.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы,

определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ может предшествовать проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы может быть предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Выполнение **расчетно-графической работы (РГР)** служит целям приобретения и закрепления умений и навыков обучающегося в области решения типовых задач проектирования, расчета, анализа в предметной области, изучаемой в дисциплине. Обучающимся выдается общее задание на выполнение РГР, включающее индивидуальный вариант исходных данных, параметров и пр. Выполняется РГР в рамках самостоятельной работы студента (при необходимости с консультацией у преподавателя в рамках практических занятий). Выполнение РГР завершается подготовкой отчета, который сдается преподавателю на проверку. В случае обнаружения ошибок, неточностей

и пр., отчет возвращается студенту на доработку. По завершению выполнения РГР студенту проставляется отметка о выполнении.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении **практических и лабораторных работ** предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

программы общего назначения: Microsoft Office (Word, Excel), MatLab, Visual Studio Premium 2012;

система моделирования Arena (Student version limited size);

система моделирования AnyLogic.

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

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия и лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор
д-р. воен. наук, профессор

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор

М.И. Зернов

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 28 августа 2015 года, протокол № 01.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10