Приложение 3.РПД Б1.В.ОД.2

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
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЛОЖНЫХ 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 – 2016 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектной 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-4 «способность заниматься научными исследованиями»;
- 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»;
- ПК-3 «знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности»;
- ПК-4 «владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- роль системного подхода в процессе научных исследований, основные методы исследования сложных систем (ОК-4);
- модели и методы структурирования, приобретения и использования знаний в области анализа сложных систем (ОПК-1);
- порядок применения методов оптимизации в процессе системных исследований (ПК-3);
- методы и алгоритмы решения задач обработки данных, представленных временными рядами (ПК-4);

Уметь:

- применять системный подход в процессе научных исследований (ОК-4);
- применять модели и методы структурирования, приобретения и использования знаний в области методов анализа сложных систем (ОПК-1);
- применять методы оптимизации в процессе системных исследований (ПК-3);
- применять методы и алгоритмы решения задач обработки данных, представленных временными рядами (ПК-4);

Владеть:

- навыками применения системного подхода в процессе научных исследований (ОК-4);
- навыками применения моделей и методов структурирования, приобретения и использования знаний в области методов анализа сложных систем (ОПК-1);

- навыками применения методов оптимизации в процессе системных исследований (ПК-3);
- методами и алгоритмами решения задач обработки данных, представленных временными рядами (ПК-4).

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 «Математические методы анализа сложных систем» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в период бакалаврской подготовки.

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

Б1.Б.2 «Вычислительные системы»

Б1.В.ОД.3 «Моделирование автоматизированных систем»;

Б1.В.ДВ.1.1 «Проектное управление в информационной сфере» или Б1.В.ДВ.1.2 «Методы распознавания образов»;

Б1.В.ДВ.3.1 «Цифровая обработка сигналов» или Б1.В.ДВ.3.2 «Методы анализа временных рядов».

Б1.В.ДВ.4.1 «Планирование научного эксперимента» или Б1.В.ДВ.4.2 «Прикладные методы анализа данных».

Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа»;

Б2.П.2 «Преддипломная практика»;

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.2	
Часов (всего) по учебному плану:	216	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3.5, 126	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 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)	
Выполнение курсового проекта (работы)	0.5, 18
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	1.5, 54
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	3.5, 126
Подготовка к экзамену	1, 36

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	Экз.	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Основы системного подхода	68	6	6		56		
2	Тема 2. Технология анализа сложных систем	68	8	8	12	40		
3	Тема 3. Методы анализа данных, характеризующих состояние и динамику систем	44	4	4	6	30		
	Экзамен	36					36	
	всего по видам учебных занятий	**216**	**18**	**18**	**18**	**126**	**36**	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основы системного подхода

Лекция 1.
Понятие системности. Сущность системного подхода. Структура теории систем. Сущность системного анализа. Понятие системы. Развитие системных представлений. Основные свойства системы.

Лекция 2.
Требования к научной классификации. Системный подход к классификации систем. Классификация систем. Системный подход к оценке сложности систем. Характеристика сложной системы. Системообразующие факторы.
Лекция 3.
Основные системные закономерности: закономерности взаимодействия части и целого, закономерности иерархической упорядоченности, закономерности осуществимости систем, закономерности развития систем. Характер взаимодействия системы и среды. Система в переходных и кризисных состояниях.
Практическое занятие 1.
Выделение исследуемой системы из среды. Определение границ системы. (2 часа).
Практическое занятие 2.
Исследование свойств системы (2 часа).
Практическое занятие 3.
Исследование проявления основных системных закономерностей в процессе функционирования исследуемой системы (2 часа).

Расчетно-графическая работа. Анализ и описание системы (предметной области). Анализ структуры и функций системы. Анализ внешних связей системы. Исследование диалектики структуры и функций системы. Анализ тенденций развития системы. Исследование проявления общих закономерностей систем в процессе жизнедеятельности системы (18 часов самостоятельной работы студента).
Самостоятельная работа 1.
Изучение материалов лекций (6 часов), подготовка к практическим занятиям (6 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: основные категории систем, жизненный цикл систем, возможности систем, принцип обратной связи и устойчивость систем (26 часов). Всего по теме 1 – 56 часов (в том числе расчетно-графическая работа).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам, устные опросы на практических занятиях.

Тема 2. Технология анализа сложных систем

Лекция 4.
Методы системного анализа. Принципы системного анализа. Последовательность системного анализа. Понятие эффективности системы. Показатели и критерии эффективности. Методика оценки эффективности системы.
Лекция 5.
Классификация методов экспертных оценок. Порядок проведения экспертизы. Задача сравнения вариантов по экспертным оценкам. Порядок расчета медианы оценок. Медиана Кемени, ее свойства, порядок определения.
Лекция 6.
Понятие структуры системы. Основные структурно-топологические характеристики системы. Методика расчета структурно-топологических характеристик.

Лекция 7.
Сущность метода группового учета аргументов. Алгоритмы реализации метода группового учета аргументов.

Практическое занятие 4.
Выбор и обоснование показателей и критериев эффективности исследуемой системы (2 часа).
Практическое занятие 5.
Организация исследования методом экспертных оценок (2 часа).
Практическое занятие 6.
Расчет медианы Кемени (2 часа).
Практическое занятие 7.
Расчет структурно-топологических характеристик системы (2 часа).

Лабораторная работа 1.
Анализ исследуемой системы методом экспертных оценок. Обработка результатов экспертного опроса (4 часа).

Лабораторная работа 2.
Анализ структуры системы (4 часа).
Лабораторная работа 3.
Исследование системы методом группового учета аргументов (4 часа).

Самостоятельная работа 2.
Изучение материалов лекций (8 часов), подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (8 часов), подготовка к практическим занятиям (12 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: перевод статьи с иностранного языка по методам анализа систем (12 часов). Всего по теме 2 – 40 часов.

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.

Тема 3. Методы анализа данных, характеризующих состояние и динамику систем

Лекция 8.
Методы и принципы и прогнозирования. Понятие о временном ряде. Классификация временных рядов. Обобщенная модель временного ряда. Классификация методов анализа данных, характеризующих состояние и динамику систем (временных рядов).
Лекция 9.
Модели временных рядов: модель авторегрессии, модель скользящего среднего, модель авторегрессии скользящего среднего, модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего. Методика статистического анализа временных рядов. Проверка временного ряда на стационарность. Оценка качества модели временного ряда.

Практическое занятие 8.
Изучение средств анализа временных рядов (2 часа).
Практическое занятие 9.
Статистический анализ временных рядов (2 часа).

Лабораторная работа 4.
Анализ данных, характеризующих состояние и динамику систем (6 часов).

Самостоятельная работа 3.
Изучение материалов лекций (4 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (6 часов), подготовка к практическим занятиям (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: тест Дики-Фуллера (ADF-test), KPSS-test, лаговое окно Бартлета (16 часов). Всего по теме 3 – 30 часов.

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.

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 в 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 (см. Приложение 1).

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; общепрофессиональные ОПК-1; профессиональные ПК-3, ПК-4.

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, 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 ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные 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, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим 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 выносится оценка *экзамена* по дисциплине за 1 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. Понятие системы
2. Развитие системных представлений. Становление системного анализа
3. Основные свойства системы
4. Основные категории систем
5. Классификация систем по субстанции
6. Классификация систем по строению
7. Классификация систем по функционированию
8. Классификация систем по развитию
9. Характеристика сложной системы
10. Системообразующие факторы
11. Характер взаимодействия системы и среды

12. Жизненный цикл систем
13. Возможности систем
14. Система в переходных и кризисных состояниях
15. Принцип обратной связи и устойчивость систем
16. Закономерности взаимодействия части и целого
17. Закономерности иерархической упорядоченности систем
18. Закономерности осуществимости систем
19. Закономерности развития систем
20. Классификация методов экспертных оценок
21. Порядок проведения экспертизы
22. Основные шкалы измерений и их характеристика
23. Задача сравнения вариантов по экспертным оценкам
24. Порядок расчета медианы оценок
25. Расстояние Кемени, порядок определения расстояния Кемени по матрице бинарных отношений
26. Аксиомы, лежащие в основе расстояния Кемени
27. Медиана Кемени, ее свойства, порядок определения
28. Понятие структуры систем
29. Основные топологические характеристики структуры систем
30. Сущность метода группового учета аргументов
31. Алгоритмы реализации метода группового учета аргументов
32. Методы системного анализа
33. Принципы системного анализа
34. Последовательность системного анализа
35. Понятие эффективности системы
36. Показатели и критерии эффективности
37. Методика оценки эффективности системы
38. Принципы прогнозирования
39. Методы прогнозирования
40. Понятие о временном ряде
41. Классификация временных рядов
42. Классификация методов анализа временных рядов
43. Проверка временного рядя на стационарность
44. Обобщенная модель временного ряда
45. Модель авторегрессии
46. Модель скользящего среднего
47. Модель авторегрессии скользящего среднего
48. Модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего
49. Методика статистического анализа временных рядов
50. Оценка качества модели временного ряда
51. Тест Дики-Фуллера (ADF-test)
52. KPSS-test
53. Лаговое окно Бартлета

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 «Математические методы анализа сложных систем», в которые входят методические рекомендации к выполнению практических и лабораторных работ и методических указаний по самостоятельной работе (приложение 1 к настоящей РПД).

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

а) основная литература

1. В.А. Силич, М.П. Силич. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. – Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск, Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 276 с. (В ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208568&sr=1)

б) дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учеб. пособие/ Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 848 с. (В ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», режим доступа:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=78912)
2. Ш.У. Низаметдинов, В.П.Румянцев. Анализ данных: Учеб. пособие. – М.:НИЯУ МИФИ, 2012. – 286 с. (В ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=231829)

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

1. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - http://sh083.informika.ru);
2. ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com;
3. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» - http://biblioclub.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 обратится 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 занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим 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 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 нескольку 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;

а также открытым программным обеспечением:

эконометрический пакет программ Gretl.

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 М.И. Зернов

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 31 августа 2016 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
	изменных	заменных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10