

**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

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

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

Профиль подготовки (магистерская программа):
"Вычислительные системы в экономике"

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 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»;
- ОПК-2 «культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных»;
- ОПК-4 «владение по крайней мере одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка»;
- ОПК-6 «способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями»;
- ПК-3 «знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности»;
- 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 методов оптимизации в процессе создания новых систем, основные источники научно-технической информации в области методов оптимизации (ОК-1);
- основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области методов оптимизации (ОК-3);
- основные способы получения и использования знаний и умений в области проектирования и оптимизации систем (ОК-7);
- основные подходы к формализации неполных и неопределенных данных, методы выстраивания логики рассуждений и высказываний, основанных на

интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники (ОПК-2);

- специальную лексику и профессиональную терминологию одного из иностранных языков в области методов оптимизации и проектирования систем (ОПК-4);
- методы анализа и структурирования профессиональной информации, порядок оформления аналитических обзоров (ОПК-6);
- методы оптимизации систем в условиях неопределенности (ПК-3);
- порядок использования перспективных систем компьютерной математики для реализации методов оптимизации (ПК-7).

Уметь:

- осваивать новые методы оптимизации (ОК-1);
- применять основные подходы к овладению новыми знаниями в области методов оптимизации (ОК-3);
- применять способы получения и использования знаний в области проектирования и оптимизации систем (ОК-7);
- выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, в условиях неполных и неопределенных данных (ОПК-2);
- применять специальную лексику и профессиональную терминологию одного из иностранных языков в области методов оптимизации и проектирования систем (ОПК-4);
- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6);
- применять методы оптимизации систем в условиях неопределенности (ПК-3);
- применять перспективные системы компьютерной математики для реализации методов оптимизации (ПК-7).

Владеть:

- навыками освоения новых методов оптимизации (ОК-1);
- навыками применения основных подходов к овладению новыми знаниями в области методов оптимизации (ОК-3);
- навыками получения и использования знаний в области проектирования и оптимизации систем (ОК-7);
- навыками выстраивания логики рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, в условиях неполных и неопределенных данных (ОПК-2);
- навыками применения специальной лексики и профессиональной терминологии языка в области методов оптимизации и проектирования систем (ОПК-4);
- навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6);
- навыками применения методов оптимизации систем в условиях неопределенности (ПК-3);
- навыками применения перспективных системы компьютерной математики для реализации методов оптимизации (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 «Методы оптимизации» 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 «Современные технологии баз и банков данных»;
- Б1.В.ДВ.1.1 «Предметно-ориентированные экономические информационные системы» или Б1.В.ДВ.1.2 «Современные информационные технологии в экономике»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Маркетинг информационных продуктов и услуг» или Б1.В.ДВ.2.2 «Алгоритмические основы мультимедийных технологий»
- Б1.В.ДВ.3.1 «Современные проблемы российского менеджмента» или Б1.В.ДВ.3.2 «Информационные системы и технологии экономического анализа и прогнозирования».

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.6	
Часов (всего) по учебному плану:	108	2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)		
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	2 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1.5, 54	2 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0.11, 4
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0.64, 23
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	1.5, 54

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 16 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 учебной 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. Методы оптимизации в условиях неопределенности	66		24	12	30	8
2	Тема 2. Многокритериальная оптимизация	42		12	6	24	8
всего по видам учебных занятий				36	18	54	16

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Методы оптимизации в условиях неопределенности

Практическое занятие 1.

Математические подходы к формализации неопределенности, вычисление нечетких мер и интегралов (2 часа).

Практическое занятие 2.

Интеграция системы компьютерной математики и C# приложений (2 часа).

Практическое занятие 3.

Алгоритм решения задач линейного программирования с интервальными коэффициентами (2 часа).

Практическое занятие 4.

Модели принятия решений при нечеткой информации, решение задачи нечеткой оптимизации по Беллману – Заде (2 часа).

Практическое занятие 5.

Модель нечеткого отношения предпочтения (2 часа).

Практическое занятие 6.

Модель нечеткого математического программирования (2 часа).

Практическое занятие 7.

Алгоритм решения задач нечеткого математического программирования (2 часа).

Практическое занятие 8.

Стохастические задачи линейного программирования (2 часа).

Практическое занятие 9.

Формирование обучающей выборки для нейросети методом статистического моделирования (2 часа).

Практическое занятие 10.

Построение нейросети для вычисления значений оптимизируемой стохастической функции (2 часа).

Практическое занятие 11.

Реализация основных генетических операторов в задачах оптимизации с ограничениями (2 часа).

Практическое занятие 12.

Построение гибридного алгоритма стохастической оптимизации (2 часа).

Лабораторная работа 1.

Решение задач интервальной оптимизации (4 часа).

Лабораторная работа 2.

Решение задач нечеткой оптимизации (4 часа).

Лабораторная работа 3.

Решение задач стохастической оптимизации на основе гибридного алгоритма (4 часа).

Самостоятельная работа №1

Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (3 часа), подготовка к практическим занятиям (12 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: математические подходы к формализации неопределенности; задача линейного программирования с интервальными коэффициентами; алгоритмы решения задач оптимизации с интервальной неопределенностью; классификация моделей принятия решений при нечеткой информации; решение задачи нечеткой оптимизации по Беллману – Заде; модель нечеткого математического программирования; типы задач нечеткого математического программирования; алгоритмы решения задачи нечеткого линейного программирования; стохастические задачи линейного программирования; гибридный алгоритм стохастической оптимизации (15 часов). Всего по теме 1 – 30 часов.

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

Тема 2. Многокритериальная оптимизация

Практическое занятие 13.

Формирование Парето-оптимального множества решений (2 часа).

Практическое занятие 14.

Решение задач многокритериального выбора методом главного критерия (2 часа).

Практическое занятие 15.

Метод анализа иерархий (2 часа).

Практическое занятие 16.

Решение задач многокритериального выбора методом идеальной точки (2 часа).

Практическое занятие 17.

Решение задач многокритериального выбора методом сверки критериев (2 часа).

Практическое занятие 18.

Сужение множества Парето на основе информации об относительной важности критериев (2 часа).

Лабораторная работа 4.

Оптимизация структуры системы (6 часов).

Самостоятельная работа №2

Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 час), подготовка к практическим занятиям (6 часов). Подготовка к зачету (9 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Парето-оптимальное множество решений; метод главного критерия; метод анализа иерархий; метод идеальной точки; методом сверки критериев; сужение множества Парето на основе информации об относительной важности критериев (8 часов).

Всего по теме 2 – 24 часа.

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

Практические занятия №9, 10, 15 (6 часов) и лабораторные работы №3, 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: зачет.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет 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: методические указания по самостоятельной работе при изучении теоретического материала, подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам (см. Приложение к настоящей РПД).

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; общепрофессиональные ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6; профессиональные ПК-3, ПК-7.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (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, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

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 зачет, 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 зачета (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, успешно выполнивший все предусмотренные практические задания, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины;

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший все предусмотренные практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, но допустивший непринципиальные ошибки при защите лабораторных работ.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справившийся с выполнением всех предусмотренных практических заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, допустивший погрешности в ответах на теоретические вопросы при защите лабораторных работ и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины и/или не выполнившему все предусмотренные практические задания. 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).

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценки зачета 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 теоретическому материалу дисциплины):

1. Принцип несовместимости Л.Заде. Основные математические подходы к формализации неопределенности
2. Интервальный способ описания неопределенности

3. Основные идеи теории интервальных средних
4. Основные идеи теории субъективных вероятностей
5. Основные идеи теории нечетких мер и интегралов
6. Классификация моделей принятия решений при нечеткой информации. Решение задачи по Беллману – Заде
7. Постановка задачи оптимизации в условиях интервальной неопределенности
8. Алгоритм решения задач оптимизации с интервальной неопределенностью
9. Постановка задачи нечеткого математического программирования
10. Алгоритм решения задачи оптимизации с нечеткими коэффициентами
11. Постановка стохастической задачи линейного программирования
12. Гибридный алгоритм стохастической оптимизации
13. Формирование Парето-оптимального множества решений
14. Решение задач многокритериального выбора методом главного критерия
15. Метод анализа иерархий
16. Решение задач многокритериального выбора методом идеальной точки
17. Решение задач многокритериального выбора методом сверки критериев

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 «Методы оптимизации», в которые входят методические рекомендации к выполнению практических и лабораторных работ и методические указания по самостоятельной работе (Приложение к настоящей РПД).

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

а) основная литература

1. Колбин В.В. Специальные методы оптимизации. Учеб. пособие. – Спб.: Издательство «Лань», 2014. – 384 с. (В ЭБС «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/41015/page3/>)
2. Токарев В.В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Т2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность. – 3-е изд., испр. и доп. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 420 с. (В ЭБС «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/59653/page3/>)

б) дополнительная литература

1. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 176 с.
(В ЭБС «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/59371/page149/>)

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

1. Материалы сайта Интервальный анализ и его приложения - <http://www.sbras.ru/interval/>
2. Материалы информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://sh083.informika.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает практические занятия каждую неделю и лабораторные работы раз в четыре недели. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует вдумчивой самостоятельной работы по изучению теоретического материала, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время самостоятельной работы по изучению теоретического материала студент должен вести краткий конспект. 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 ближайшем практическом занятии.

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, изученной в процессе самостоятельной работы. 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 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 теоретического материала 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;

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.

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 **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.

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

Практические занятия и лабораторные работы по 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 28 августа 2015 года, протокол № 01.