

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО КрасноярАУ


И. В. Луценко

“ 26 ”

2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Машиноведение, системы приводов и детали машин

для подготовки аспирантов по специальности

05.02.02 Машиноведение, системы приводов и детали машин
(шифр и наименование научной специальности)

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2012

Составители: Меновщиков В. А. доктор техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

подпись

В. А. Меновщиков «29» 03 2012 г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 05.02.02 - Машиноведение, системы приводов и детали машин, программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.02.02 - Машиноведение, системы приводов и детали машин

Программа обсуждена на заседании кафедры «Детали машин и технология металлов» протокол № 7 «7» 03 2012 г.

Зав. кафедрой Меновщиков В. А. доктор техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

подпись

В. А. Меновщиков «29» 03 2012 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института подготовки кадров высшей квалификации

протокол № 4 29 05 2012г.

Председатель Цугленок Г.И., д.т.н., проф.

Цугленок Г.И. 29 05 2012г.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Аннотация | 5 |
| 1. Требования к дисциплине..... | 5 |
| 2. Цели и задачи дисциплины..... | 5 |
| 3. Организационно-методические данные дисциплины..... | 6 |
| 4. Структура и содержание дисциплины..... | 7 |
| 4.1. Структура дисциплины | 7 |
| 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины | 8 |
| 4.3.Содержание модулей дисциплины..... | 9 |
| 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия..... | 10 |
| 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 12 |
| 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения | 12 |
| 5. Взаимосвязь видов учебных занятий..... | 13 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 13 |
| 6.1. Основная литература | 13 |
| 6.2. Дополнительная литература | 13 |
| 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций | 15 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины | 16 |
| 9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины .. | 16 |
| ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД..... | 17 |

Аннотация

Дисциплина «Машиноведение, системы приводов и детали машин» является частью специального цикла дисциплин подготовки аспирантов по специальности 05.02.02 Машиноведение, системы приводов и детали машин. Дисциплина реализуется в институте управления инженерными системами кафедрой «Детали маши и технология металлов».

Дисциплина нацелена на формирование представлений, знаний, умений и навыков, необходимых для подготовки к научно-педагогической деятельности в сфере подготовки специалистов инженерно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства, усвоение методологии научных исследований в области машиностроения – систем приводов и деталей машин.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с исследованием критериев работоспособности, несущей способности деталей и узлов машин, ресурса и надежности. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа аспиранта, консультации, тьюторство.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме экзамена и промежуточный контроль в форме контроль-тестирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 часов), практические (2 часов), лабораторные (12 часов) занятия и 52 часа самостоятельной работы аспиранта.

1. Требования к дисциплине

Дисциплина «Машиноведение, системы приводов и детали машин» включена в ООП, в цикл специальных дисциплин.

Изучение дисциплины «Машиноведение, системы приводов и детали машин» базируется на дисциплинах теоретической подготовки – теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов и теории упругости, физика деформируемого твердого тела.

Особенностью дисциплины является оценка и разработка критериев работоспособности и расчета несущей способности деталей и узлов машин. Контроль знаний аспирантов проводится в форме зачета и экзамена.

2. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины – изучение основных понятий, моделей и методов решения задач машиноведения, системы приводов и деталей машин.

Задачи дисциплины:

- ознакомить аспирантов с важнейшими разделами машиноведения, системы приводов и деталей машин.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по годам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | | | |
|--|--------------|-----------|-----------|----|
| | зач. ед. | час. | по годам | |
| | | | № 2 | №3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 2 | 72 | 72 | |
| Аудиторные занятия | 0,56 | 20 | 20 | |
| Лекции (Л) | | 6 | 6 | |
| Практические занятия (ПЗ) | | 2 | 2 | |
| Семинары (С) | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 12 | 12 | |
| Самостоятельная работа (СРС) | 1,44 | 52 | 52 | |
| в том числе: | | | | |
| консультации | | 4 | 4 | |
| реферат | | 10 | 10 | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 9 | 9 | |
| др. виды | | 20 | 20 | |
| Вид контроля: экзамен | 0,25 | 9 | 9 | |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражается в таблице 2.

Таблица 2

Тематический план

| № | Раздел дисциплины | Всего часов | В том числе | | | Формы контроля |
|---|--|-------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|----------------|
| | | | лекции | практические или семинарские занятия | Лабораторные занятия | |
| | Введение Машиноведение и детали машин 1. Расчеты на прочность деталей машин; работоспособность и надежность маши. Соединения. 2. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Передачи винт—гайка. Фрикционные передачи и вариаторы. 3. Оси, валы и их соединения. Подшипники скольжения. Подшипники качения. 4. Муфты для соединения валов. Пружины Взаимозаменяемость. Допуски и посадки. 5. Испытание деталей машин | 13 | 4 | 1 | 8 | Тест-контроль |
| | Системы приводов Классификация и области применения приводов 1. Системы электроприводов 2. Системы гидроприводов 3. Системы пневмоприводов. | 7 | 2 | 1 | 4 | Тест-контроль |
| | ВСЕГО | 20 | 6 | 2 | 12 | экзамен |

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Аудиторная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| | | Л | ЛЗ, ПЗ | |
| Модуль 1 Машиноведение и детали машин | 39 | 4 | 9 | 26 |
| Модульная единица 1 – Общие вопросы оценки несущей способности деталей машин | 7,5 | 0,5 | 1 | 5 |
| Модульная единица 2 – Механические передачи. | 11 | 1 | 2 | 6 |
| Модульная единица 3 – Оси, валы и их соединения. Опоры скольжения и качения | 11 | 1 | 2 | 5 |
| Модульная единица 4 – Муфты для соединения валов | 10,5 | 0,5 | 2 | 5 |
| Модульная единица 5 – Испытание деталей машин | 9 | 1 | 2 | 5 |
| Модуль 2 Системы приводов в машиностроении | 33 | 2 | 5 | 26 |
| Модульная единица 1 - Классификация и области применения приводов | 10,5 | 0,5 | 1 | 6 |
| Модульная единица 2 – Системы электроприводов | 11 | 0,5 | 1,5 | 6 |
| Модульная единица 3 – Системы гидроприводов | 11 | 0,5 | 1,5 | 6 |
| Модульная единица 4 – Системы пневмоприводов | 10,5 | 0,5 | 1 | 6 |
| ИТОГО | 72 | 6 | 14 | 52 |

4.3.Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1 Машиноведение и детали машин

Модульная единица 1 Общие вопросы оценки несущей способности деталей машин.

Перечень рассматриваемых вопросов: Расчеты на прочность деталей машин; работоспособность и надежность машин. Соединения.

Модульная единица 2 Механические передачи.

Перечень рассматриваемых вопросов: Зубчатые передачи.

Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи.

Передачи винт—гайка. Фрикционные передачи и вариаторы.

Модульная единица 3 – Оси, валы и их соединения. Опоры скольжения и качения. Перечень рассматриваемых вопросов: Оси, валы и их соединения.

Подшипники скольжения. Подшипники качения.

Модульная единица 4 – Муфты для соединения валов

Перечень рассматриваемых вопросов: Муфты для соединения валов.

Пружины. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.

Модульная единица 5 – Испытание деталей машин

Перечень рассматриваемых вопросов: виды испытаний; характеристика испытаний; планирование экспериментов; обработка результатов эксперимента.

Модуль 2 Системы приводов в машиностроении

Модульная единица 1 - Классификация и области применения приводов

Перечень рассматриваемых вопросов: Виды приводов, области их применения. Устройство приводов. Назначение приводов.

Модульная единица 2 – Системы электроприводов.

Перечень рассматриваемых вопросов: Устройство привода. Расчеты основных элементов привода. Методы проектирования.

Модульная единица 3 – Системы гидроприводов.

Перечень рассматриваемых вопросов: Устройство привода. Расчеты основных элементов привода. Методы проектирования.

Модульная единица 4 – Системы пневмоприводов.

Перечень рассматриваемых вопросов: Устройство привода. Расчеты основных элементов привода. Методы проектирования.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
| 1. | Модуль 1. Машиноведение и детали машин | | | 4 |
| | Модульная единица 1. Общие вопросы оценки несущей способности деталей машин | Лекция № 1. Расчеты на прочность деталей машин; работоспособность и надежность маши. Соединения. | Работа над литературой | 0,5 |
| | Модульная единица 2,3 Механические передачи. Оси, валы и их соединения. Опоры скольжения и качения | Лекция № 2. . Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Передачи винт—гайка. Фрикционные передачи и вариаторы. Оси, валы и их соединения. Подшипники скольжения. Подшипники качения. | Работа с литературой | 2 |
| | Модульная единица 4, 5 Муфты для соединения валов Испытание деталей машин | Лекция № 3. Муфты для соединения валов. Пружины Взаимозаменяемость. Допуски и посадки. Испытание деталей машин | Тест-контроль | 1,5 |
| 2 | Модуль 2. Системы приводов в машиностроении | | | 2 |
| | Модульная единица 1, 2, 3, 4 1. Классификация и области применения приводов 2. Системы электроприводов 3. Системы гидроприводов 4. Системы пневмоприводов. | Лекция №4 Системы приводов Классификация и области применения приводов. 1. Системы электроприводов 2. Системы гидроприводов. 3. Системы пневмоприводов. | Тест-контроль | 2 |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--|--|--|---|--------------|
| 1. | Модуль 1. Машиноведение и детали машин | | Защита отчета | 9 |
| | Модульная единица 1. Общие вопросы оценки несущей способности деталей машин. | Занятие № 1. Испытание поперечно-нагруженного болтового соединения. | Защита отчета | 0,5 |
| | | Занятие № 2. Определение усилий при навинчивании гайки на винт под нагрузкой. | Защита отчета | 0,5 |
| | Модульная единица 2. Механические передачи. | Занятие № 3. Изучение основных характеристик и параметров червячного редуктора. | Защита отчета | 0,5 |
| | | Занятие № 3. Изучение основных характеристик и параметров цилиндрического зубчатого редуктора. | Защита отчета | 0,5 |
| | | Занятие № 4. Изучение основных характеристик и параметров конического зубчатого редуктора. | Защита отчета | 1 |
| | Модульная единица 3 – Оси, валы и их соединения. Опоры скольжения и качения. | Занятие №5. Определение суммарной жесткости валов зубчатой передачи. | Защита отчета | 2 |
| Модульная единица 4 – Муфты для соединения валов | Занятие №6. Исследование работы пружинно-зубчатой предохранительной муфты | Защита отчета | 2 | |
| Модульная единица 5 – Испытание деталей машин. | Занятие №7. Испытание болтового соединения на трение и износ. | Защита отчета | 2 | |
| 2 | Модуль 2. Системы приводов в машиностроении | | | 5 |
| | Модульная единица 1,2,3,4 1. Классификация и области применения приводов 2. Системы электроприводов 3. Системы гидроприводов 4. Системы пневмоприводов. | Занятие № 8 Изучение конструкций приводов на конкретных образцах | Защита отчета | 1,0 |
| 1,5 | | | | |
| 1,5 | | | | |
| 1,0 | | | | |

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспирантов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях;

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

| № п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|---|------------------------------|---|--------------|
| Модуль 1 Машиноведение и детали машин | | | 26 |
| | Модульная единица 3 – | Опоры качения. Перечень рассматриваемых вопросов: Подшипники качения. Основы расчета на прочность и жесткость. | |
| | Модульная единица 5 – | Испытание деталей машин Перечень рассматриваемых вопросов: виды испытаний; характеристика испытаний; планирование экспериментов; обработка результатов эксперимента. | |
| Модуль 2 Системы приводов в машиностроении | | | 26 |
| | Модульная единица 2 – | Системы электроприводов. Перечень рассматриваемых вопросов: Устройство привода. Расчеты основных элементов привода. Методы проектирования. | |
| ВСЕГО | | | 52 |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 6.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Гулиа, Н. В. Детали машин: учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков ; под общ. ред. Н. В. Гулиа. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 414 с.
2. Детали машин и основы конструирования / под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова. - М. : Дрофа, 2006. - 415 с.
3. Детали машин и основы конструирования / под ред. М. Н. Ерохина. - М. : Колос С, 2005. - 461 с.
4. Детали машин: Учеб. для вузов / Под ред. О.А. Ряховского. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
5. Иванов М.Н. Детали машин. 7-е изд. М.: Высш. шк., 2003
6. Марченко, С. И. Прикладная механика / С. И. Марченко, Е. П. Марченко, Н. В. Логинова. - Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 542 с.
7. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования /Д. В. Чернилевский. - М. : Машиностроение, 2006. - 655 с.
8. Эрдеди, А. А. Детали машин / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. – 282 с.

6.2. Дополнительная литература

9. Автоматизированное проектирование машиностроительного гидропривода/И.И. Бажин, Ю.Г. Беренгард, М.М. Гайцгорг и др.; Под общ. ред. С.А.Ермакова. М.: Машиностроение, 1988.
10. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. изд. 8-е. М.: Машиностроение, 1999.
11. Аппаратура объёмных гидроприводов / Ю.А. Данилов и др. М.: Машиностроение, 1990.
12. Баранов В.Н. Электрогидравлические следящие приводы вибрационных машин. М.: Машиностроение, 1988.
13. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.: Энергоиздат, 1982.
14. Биргер И.А., Иосилевич Г.Б. Резьбовые и фланцевые соединения. М., 1990.
15. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчеты на прочность деталей машин. М.: Машиностроение, 1993.

16. Борцов Ю.А., Соколовский Г.Г. Автоматизированный электропривод с упругими связями. Л.: Энергоатомиздат, 1992.
17. Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н. Гидравлика и гидропривод. М.: Недра, 1991.
18. Герц Е.В. Динамика пневматических систем машин. М.: Машиностроение, 1985.
19. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашин и передачи: Учебн. пособие для вузов/ А.Ф. Андреев, Л.В. Барташевич, Н.В. Богдан и др.; Под ред. В.В. Гуськова. Минск: Высш. шк., 1987.
20. Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков /В.А. Федорец, М.Н. Педченко, А.Ф. Пичко и др.; Под ред. В.А. Федорца. Киев: Вища школа, 1987.
21. Гренко Л.П., Исаев Ю.М. Гидродинамические и гидрообъемные передачи в трансмиссиях транспортных средств. СПб, 2000.
22. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. 7-е изд. М.: Высш. шк., 2001.
23. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу /Б.Б. Некрасов, И.В. Фатеев, Ю.А. Блинков и др.; Под ред. Б.Б. Некрасова. М.: Высш. шк., 1989.
24. Иванов В.М. Детали машин. 7-е изд. М.: Высш. шк., 2000.
25. Иванов М.Н. Волновые зубчатые передачи. М.: Высш. шк., 1981.
26. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М.: Энергия, 1992.
27. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М.: Энергия, 1992.
28. Каверзин С.В. Курсовое и дипломное проектирование по гидроприводу мобильных машин. Учеб. пособие. Красноярск: ПИК «Офсет», 1997.
29. Ковчин С.А., Сабинин Ю.А. Теория электропривода. СПб.: Энергоатомиздат, 2000.
30. Когаев В.П., Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость деталей машин. М., 1991.
31. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». – М.:Машиностроение, 2001.
32. Локвис З.В. Гидроприводы сельскохозяйственных машин. Конструирование и расчет. М.: Агропромиздат, 1990.
33. Машиностроение. Энциклопедия: Детали машин. Конструкционная прочность. Трение, износ, смазка /Под общ. ред. Д.Н. Решетова. М.: Машиностроение, 1995. Т. 4
34. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: Учеб. М.: Машиностроение, 1991.
35. Николаев Г.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. М., 1990.

36. Объемные гидромеханические передачи: Расчет и конструирование /О.М. Бабаев, Л.Н. Игнатъев, Е.С. Кисточкин и др.; Под ред. Е.С. Кисточкина. Л.: Машиностроение, 1987.
37. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2 кн. М.: Машиностроение, 1988.
38. Подшипниковые узлы современных машин и приборов: Энциклопедический справочник / В.Б. Носов, И.М. Карпухин, Н.Н. Федотов и др. М.: Машиностроение, 1997.
39. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1987.
40. Проектирование гидравлических систем машин. Учеб. пособие /Г.М. Иванов, С.Е. Ермаков, Б.Л. Коробочкин и др.; Под ред. Г.М. Иванова. М.: Машиностроение, 1992.
41. Расчет деталей машин на ЭВМ /Под ред. Д.Н. Решетова, С.А. Шувалова. М.: Высш. шк., 1985.
42. Решетов Д.Н. Детали машин. 4-е изд. М.: Машиностроение, 1989.
43. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин. М.: Высш. шк., 1988.
44. Ряховский О.А., Иванов С.С. Справочник по муфтам. Л.: Политехника, 1991.
45. Сабинин Ю.А. Позиционные и следящие электромеханические системы. СПб.: Энергоатомиздат, 2001.
46. Свешников В.К. Станочные гидроприводы. Справочник. 3-е изд. М.: Машиностроение, 1995.
47. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам /Под ред. Б.Б. Некрасова. Минск: Машиностроение, 1985.
48. Техническая диагностика гидравлических приводов. / Т.В. Алексеева и др. М.: Машиностроение, 1989.
49. Технические средства диагностирования. Справочник /В.В. Ключев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; Под. ред. В.В.Ключева. М.: Машиностроение, 1989.
50. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода. М: Энергия, 1979.
51. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. –М.:Изд-во АПМ, 2000.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация аспирантов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;

- защита лабораторных работ (тестирование);
- отдельно оцениваются личностные качества аспиранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

Промежуточный контроль по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Используется базовая университетская форма подготовки.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
| | | | |

Программу разработали:
Меновщиков В. А. д.т.н, профессор

(подпись)

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)