

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.р.Б.18/р

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

| | Форма обучения |
|---|----------------|
| | Очная |
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |
| Лекции, часы | 34 |
| Лабораторные занятия, часы | 34 |
| Зачет, семестр | 5 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 68 |
| Самостоятельная работа | 40 |
| Всего часов / зачетных единиц | 108/3 |

Кафедра – разработчик программы: «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Составитель: О.В. Обидина, к.ф.м.н, доцент

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 206 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. № 150306-1, утвержденным 16.09.2016г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

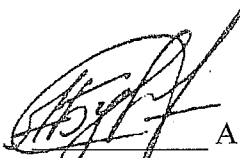
14 сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  Г.С. Ленеvский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

23 сентября 2016 г., протокол № 1.

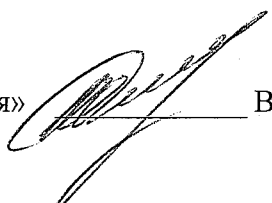
Зам. председателя Президиума научно-методического совета

 А.Д. Бужинский


Рецензент:

Чайко Алексей Валерьевич, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»


Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»  В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О.Е. Печковская
23.09.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является получение студентами навыков самостоятельного применения основных положений теории автоматического управления для решения конкретных задач исследования и проектирования систем автоматического регулирования (САР).

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- функциональные схемы САР;
- математические модели САР;
- динамические характеристики САР;
- понятие устойчивости и качества процессов управления;
- современные методы анализа и синтеза САР с использованием ЭВМ.

уметь:

- применять теоретические знания на практике (уметь строить функциональные схемы и рассчитывать математические модели САР).

владеть:

- навыками получения и анализа динамических характеристик и устойчивости САР.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)», «Базовая часть».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Математика»;
- «Теоретические основы электротехники»;

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- «САПР робототехнических систем»,
- «Проектирование роботов и робототехнических систем».

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
|------------------------------|---|
| ОПК-4 | Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности |
| ПК-6 | Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-7 | Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок |
| ПК-15 | Способность проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем |
| ПК-29 | Способность настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | Введение. Классификация САР. | Содержание и задачи курса. Роль науки в управлении и в решении народно-хозяйственных задач. Связь курса с общетеоретическими и специальными знаниями. Основные понятия и определения. Понятия: регулирование, управление, объект управления, система, воздействия управляющие, задающие, возмущающие. Операции в производственном процессе: рабочие и управления. Основные принципы регулирования: по задающему воздействию, по возмущающему, комбинирован- | ОПК-4 |

| | | | |
|---|---|---|---------------|
| | | ное. Функциональные схемы САР. Примеры технического и биологического управления. Статические и динамические системы. Понятие о состоянии системы. Структура систем автоматического управления по характеру внутренних динамических процессов, по количеству управляемых величин, по числу контуров регулирования. | |
| 2 | Математическое описание линейных систем. | Математическое описание систем управления. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование. Понятие об установившемся процессе. Статические характеристики, коэффициент передачи. Виды соединений. Нахождение статических характеристик для различных соединений. Уравнения динамики. Линеаризация. Преобразование Лапласа, его свойства. Операторный метод. Понятие о передаточной функции и переходной характеристике. | ПК-6 |
| 3 | Частотные характеристики. | Преобразование Фурье. Частотные характеристики: АЧХ, ФЧХ, АФЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ. Связь частотных характеристик с передаточными функциями. Временные характеристики. | ОПК-4 ПК-6 |
| 4 | Типовые динамические звенья. | Типовые динамические звенья: пропорциональное, инерционное, интегрирующее, дифференцирующее, колебательное, запаздывающее, их переходные и частотные характеристики. Классификация звеньев. | ПК-6 |
| 5 | Математическое описание линейных систем. | Структурные схемы и их преобразование. Технологическая система как комбинация типовых динамических звеньев. | ПК-7 |
| 6 | Устойчивость систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. | Понятие об устойчивости. Математический признак устойчивости системы. Метод Ляпунова: необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Примеры применения. | ПК-15 |
| 7 | Устойчивость систем автоматического управления. Частотные критерии устойчивости. | Критерий Михайлова. Критерий Найквиста в обычной и логарифмической форме. Запасы устойчивости. Построение ЛЧХ для разомкнутых систем. Применение ЭВМ для расчетов устойчивости | ПК-15 |
| 8 | Критерии качества процесса управления. | Анализ и описание качества систем управления. Основные оценки точности в переходном и установившемся режимах. Прямые и косвенные оценки качества. Оценка качества по распределению корней характеристического уравнения. Степень устойчивости и ее связь с быстродействием системы. Применение пакета MatLab при построении переходной характеристики. | ПК-29 |

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

| № недели | Лекции (наименование тем) | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
|----------|--|------|--|------|---------------------------------|--------------------------|---------------|
| Модуль 1 | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Введение. Классификация САР. | 2 | ЛР №1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | | |
| 2 | Тема 1. Введение. Классификация САР. | 2 | ЛР №1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | ЗЛР | 5 |
| 3 | Тема 2. Математическое описание линейных систем. | 2 | Л.р. № 1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | | |
| 4 | Тема 2. Математическое описание линейных систем. | 2 | Л.р. № 1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | ЗЛР | 5 |
| 5 | Тема 3. Частотные характеристики. | 2 | Л.р. № 1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | | |
| 6 | Тема 3. Частотные характеристики. | 2 | Л.р. № 1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | ЗЛР | 5 |
| 7 | Тема 4. Типовые динамические звенья. | 2 | Л.р. № 1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | | |
| 8 | Тема 4. Типовые динамические звенья. | 2 | ЛР №1 Типовые динамические звенья. | 2 | 2 | ЗЛР КР ПКУ | 5 10 30 |

| Модуль 2 | | | | | | | |
|----------|---|----|--|----|----|----------------------|----------|
| 9 | Тема 5. Математическое описание линейных систем. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 2 | | |
| 10 | Тема 5. Математическое описание линейных систем. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 2 | ЗЛР | 5 |
| 11 | Тема 6. Устойчивость систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 2 | | |
| 12 | Тема 6. Устойчивость систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 3 | ЗЛР | 5 |
| 13 | Тема 7. Устойчивость систем автоматического управления. Частотные критерии устойчивости. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 3 | | |
| 14 | Тема 7. Устойчивость систем автоматического управления. Частотные критерии устойчивости. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 3 | ЗЛР | 5 |
| 15 | Тема 7. Устойчивость систем автоматического управления. Частотные критерии устойчивости. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 3 | | |
| 16 | Тема 8. Критерии качества процесса управления. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 3 | ЗЛР КР | 5 10 |
| 17 | Тема 8. Критерии качества процесса управления. | 2 | Л.р. № 2 Устойчивость линейных САУ. | 2 | 3 | ПКУ ПА (зачет) | 30 40 |
| | Итого | 34 | | 34 | 40 | | 100 |

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

| Оценка | Зачтено | Не зачтено |
|--------|---------|------------|
| Баллы | 51-100 | 0-50 |

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия | Вид аудиторных занятий | | Всего часов |
|-------|--------------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | |
| 1 | Традиционные | Тема № 5 | | 4 |
| 2 | Мультимедиа | Темы № 1-4, 6-8 | | 30 |
| 3 | С использованием ЭВМ | | Л.р. № 1 – 2. | 34 |
| | ИТОГО | 34 | 34 | 68 |

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине «Теория и системы управления» представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств | Количество комплектов |
|-------|---|-----------------------|
| 1 | Вопросы к зачету | 1 |
| 2 | Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости | 2 |
| 3 | Вопросы к самостоятельной подготовке и тестовые задания для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ | 2 |

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня | Результаты обучения |
|--|-------------------------------------|--|---|
| <i>Компетенция ОПК-4: готов собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знает основные понятия и определения систем управления | Владение основными понятиями “вход”, “выход”, “передаточная функция”, “переходная характеристика”. Выполнение отчета по лабораторной работе. |
| 2 | Продвинутый уровень | Умеет классифицировать системы управления по различным признакам и определять используемый в системах принцип управления | Способность анализировать признаки управления, классифицировать системы на разомкнутые, по возмущению, отклонению и комбинированные. |
| 3 | Высокий уровень | Владеет методиками расчета и проектирования систем управления | Выполнение расчета системы управления. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. |
| <i>Компетенция ПК-6: способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знает способы соединения динамических звеньев, применяет способы преобразования структурных схем систем управления | Умение выделять в структурной схеме последовательное, параллельное и встречно-параллельное соединение. Демонстрирование навыков преобразования структурных схем. Выполнение отчета по лабораторной работе. |
| 2 | Продвинутый уровень | Получает частотные характеристики и передаточные функции систем управления | Выполнение расчетов по определению передаточных функций СУ и определению их частотных характеристик. |

| | | | |
|---|---------------------|--|--|
| | | | Способность получать частотные характеристики с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. |
| 3 | Высокий уровень | Производит оценку устойчивости и синтез линейных систем управления | Уверенное владение методиками оценки устойчивости системы по критерию Гурвица, Михайлова, Найквиста и логарифмическому. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. |
| <i>Компетенция ПК-7: готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знает классификацию систем автоматического регулирования | Выполнение отчета по лабораторной работе. |
| 2 | Продвинутый уровень | Умеет классифицировать системы по различным признакам | Оформление научнотехнической документации в соответствии с ГОСТ. |
| 3 | Высокий уровень | Владеет навыками классификации систем по различным признакам | Уверенное владение ЭВМ для оформления научнотехнической документации. |
| <i>Компетенция ПК-15: способен проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знает методы оценки устойчивости систем управления | Выполнение отчета по лабораторной работе. |
| 2 | Продвинутый уровень | Производит оценку устойчивости по заданному критерию. | Умение проводить оценку проектируемых систем. Оформление научнотехнической документации в соответствии с ГОСТ. |
| 3 | Высокий уровень | Производит оценку устойчивости по заданному критерию с использованием ЭВМ. | Уверенное владение ЭВМ для оформления научнотехнической документации. |

| | | | |
|---|---------------------|--|---|
| <i>Компетенция ПК-29:</i> способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Знает способы синтеза САР | Владеет знаниями о видах коррекции систем. Выполнение отчета по лабораторной работе. |
| 2 | Продвинутый уровень | Производит синтез корректирующих звеньев | Выполнение расчетов корректирующих звеньев. Способность использовать математический пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab для расчетов. |
| 3 | Высокий уровень | Владеет методиками синтеза | Уверенное владение методиками синтеза. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. |

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|
| <i>Компетенция ОПК-4:</i> готов собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности | |
| Владение основными понятиями “вход”, “выход”, “передаточная функция”, “переходная характеристика”. Выполнение отчета по лабораторной работе. | Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| Способность анализировать признаки управления, классифицировать системы на разомкнутые, по возмущению, отклонению и комбинированные. | Тестовые задания для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ. |
| Выполнение расчета системы управления. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. | Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |

| | |
|--|---|
| <i>Компетенция ПК-6:</i> способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | |
| Умение выделять в структурной схеме последовательное, параллельное и встречно-параллельное соединение. Демонстрирование навыков преобразования структурных схем. Выполнение отчета по лабораторной работе. | Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| Выполнение расчетов по определению передаточных функций СУ и определению их частотных характеристик. Способность получать частотные характеристики с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. | Тестовые задания для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ. |
| Уверенное владение методиками оценки устойчивости системы по критерию Гурвица, Михайлова, Найквиста и логарифмическому. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. | Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| <i>Компетенция ПК-7:</i> готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок | |
| Выполнение отчета по лабораторной работе. | Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| Оформление научно-технической документации в соответствии с ГОСТ. | Тестовые задания для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ. |
| Уверенное владение ЭВМ для оформления научно-технической документации. | Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| <i>Компетенция ПК-15:</i> способен проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем | |
| Выполнение отчета по лабораторной работе. | Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |

| | |
|---|---|
| Умение проводить оценку проектируемых систем. Оформление научно-технической документации в соответствии с ГОСТ. | Тестовые задания для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ. |
| Уверенное владение ЭВМ для оформления научно-технической документации. | Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| <i>Компетенция ПК-29: способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</i> | |
| Владеет знаниями о видах коррекции систем. Выполнение отчета по лабораторной работе. | Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |
| Выполнение расчетов корректирующих звеньев. Способность использовать математический пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab для расчетов. | Тестовые задания для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ. |
| Уверенное владение методиками синтеза. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием математического пакета MathCad и приложения Simulink математического пакета MatLab. | Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-2. Требования к отчету по лабораторным работам №1-2. |

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

| Лабораторные работы №1-2 | |
|--------------------------|--|
| Устный опрос | 5 баллов - студент демонстрирует полное владение материалом, знаком с основной и дополнительной литературой по теме лабораторной работы. 3 балла - студент усвоил учебно-программный материал, но недостаточно четко и полно отвечает на вопросы. 0 баллов студент получает, если не владеет материалом по теме лабораторной работы. |
| Тестовое задание | 5 баллов студент получает за полностью выполненный тест. 3 баллов студент получает за 50% выполненного тестового задания. 0 баллов студент получает, если допущено более 50% ошибок при выполнении тестового задания. |

5.4 Критерии оценки контрольных работ

10-8 баллов – студент правильно и обоснованно выбирает методику решения задания, четко поясняет методику решения поставленной задачи. Получает численные значения результатов расчета и дает их аргументированное обоснование, правильно использует научную терминологию.

8-6 баллов – студент правильно выбирает методику решения задания, получает численные значения результатов расчета, правильно использует научную терминологию, допускает отдельные неточности, которые не влияют на конечный результат расчета.

6-4 баллов – студент правильно выбирает методику решения задания, правильно, с обоснованием, но расчет выполнен с ошибками, допускает отдельные неточности.

4-2 балла – студент правильно выбирает методику решения задания, но с ошибками составил уравнения.

2-1 балл – студент имеет общее представление о выборе методики решения практического задания, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

0 баллов – студент сдал пустой лист ответа или на нем написаны только задания контрольной работы.

5.5 Критерии оценки зачета

На зачет вынесены один теоретический вопрос и три практических задания. Минимальное количество баллов на зачете – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов билета оценивается положительной оценкой до 10 баллов, дополнительный вопрос оценивается положительной оценкой до 10 баллов. Дополнительный вопрос задается в случае получения студентом менее 15 баллов при ответе на билет, либо для повышения результирующей оценки за ответы по билету.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретический вопрос:

10 баллов – глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам учебной программы, точное использование научной терминологии, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы, выходящие за пределы учебной программы.

9 баллов – глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам учебной программы, точное использование научной терминологии, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

8 баллов – глубокие, систематизированные и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы, точное использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы.

7 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью делать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

6 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

5 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

4 балла – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

3 балла – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

Ниже 3 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

Практический вопрос:

10-8 баллов – студент правильно и обоснованно выбирает методику решения практического задания, четко поясняет методику решения поставленной задачи. Получает численные значения результатов расчета и дает их аргументированное обоснование, правильно использует научную терминологию.

8-6 баллов – студент правильно выбирает методику решения практического задания, получает численные значения результатов расчета, правильно использует научную терминологию, допускает отдельные неточности, которые не влияют на конечный результат расчета.

6-4 баллов – студент правильно выбирает методику решения практического задания, правильно, с обоснованием, но расчет выполнен с ошибками, допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

4-2 балла – студент правильно выбирает методику решения практического задания, но с ошибками составил уравнения и не может ответить на дополнительные вопросы.

Ниже 2 баллов – студент имеет общее представление о выборе методики решения практического задания, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- решение задач;
- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование;

- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов систем управления;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- решение задач и упражнений по образцу.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Кол.экз. |
|-------|--|------|----------|
| 1 | Курс теории автоматического управления. Первозванский А.А. – СПб-б: Лань , 2015-624с. | | 15 |
| 2 | Теория систем автоматического управления. А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе .-Старый Оскол: ТНТ,2016-224с. | | 15 |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Кол.экз. |
|-------|--|---|----------|
| 1. | Малафеев С.И. Основы автоматики и системы автоматического управления: Учебник / С. И. Малафеев. - М. : Академия, 2010. - 384с. | Рекомендовано ГОУ «ЛЭТИ им В.И. Ульянова» в качестве учебника для студентов вузов | 5 |

| | | | |
|-----|--|--|----|
| 2. | Борисевич Алексей Валерьевич Теория автоматического управления: элементарное введение с применением МАТЛАВ / Борисевич Алексей Валерьевич. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 200 с. | | 5 |
| 3. | Юревич Е. И. Теория автоматического управления : Учебник для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 560с. | Допущено Министерством образования и науки РФ | 10 |
| 4. | Корнеев Н. В. Теория автоматического управления с практикумом : Учебное пособие для вузов / Н. В. Корнеев, Ю. С. Кустарев, Ю. Я. Морговский. - М. : Академия, 2008. - 224с. - (Высшее профессиональное образование). | Допущено УМО РФ | 15 |
| 5. | Ротач В. Я. Теория автоматического управления : Учебник для вузов / В. Я. Ротач. - 4-е изд., стереот. - М. : Издательский дом МЭИ, 2007. - 400с.: ил. | Рекомендовано МО и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» направления подготовки «Автоматизированные технологии и производства» | 10 |
| 6. | Анхимюк В.Л. Проектирование систем автоматического управления электроприводами. -Мн.: Высшая школа, 1971 - 336 с. ил. | Допущено Министерством высшего и среднего образования БССР в качестве учебного пособия для энергетических специальностей вузов | 30 |
| 7. | Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления /Под ред. Бесекерского В.А. -М.: Наука, 1978. -408 с. | — | 30 |
| 8. | Теория автоматического управления : Учебник / Под ред. Ю.М. Соломенцева. - М. :Высш. шк., 1999. - 268с. | Рекомендовано МО РФ | 4 |
| 9. | Анхимюк В.Л. Теория автоматического управления. -Мн.: Вышэйшая школа, 2002 - 352 с.: ил. | Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов электротехнических специальностей высших специальных заведений | 5 |
| 10. | Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. –СПб, Изд-во «Профессия», 2003. -752 с. | — | 13 |

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1 Материалы образовательного математического сайта Exponenta.ru, сетевой адрес <http://www.exponenta.ru>

2 Материалы сайта "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", сетевой адрес <http://window.edu.ru>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1 Обидина О.В. «Теория автоматического управления. Типовые динамические звенья». Методические указания для проведения лабораторных и практических занятий для студентов всех специальностей, Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2012 -24 с. 99 экз.

2 Обидина О.В. «Теория автоматического управления. Основы автоматизированного управления. Теория и системы управления. Автоматика». Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов всех специальностей, Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 - 41 с. 56 экз.

7.4.2 Информационные технологии

Тема 1. Введение. Классификация САР.

Тема 2. Математическое описание линейных систем.

Тема 3. Частотные характеристики.

Тема 4. Типовые динамические звенья.

Тема 6. Устойчивость систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости.

Тема 7. Устойчивость систем автоматического управления. Частотные критерии устойчивости.

Тема 8. Критерии качества процесса управления.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

1. Математический пакет MathCad.

2. Приложение Simulink математического пакета MatLab.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «207/2», рег. № ПУЛ-4.205-207/2-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Теория автоматического управления»

направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

направленности (профилю) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение


на 2018-2019 учебный год

| №№ пп | Дополнения и изменения | | | | Основание |
|----------|---|--|--------------|--|--|
| 1 | Пункт 7.1 Основная литература изложить в следующей редакции: | | | | Пополне- ние биб- лиотечно- го фонда |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Кол. экз. | | |
| 1 | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы : учебник и практикум для академ. бакалавриата / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 311с. — (Бакалавр. Академический курс). | Рек. УМО ВО в качестве учебника и практикума для студ. вузов; Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехн., электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учебника для студ. вузов | 5 | | |
| 2 | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для академ. бакалавриата / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2017. — 441с. — (Бакалавр. Академический курс). | Рек. УМО ВО в качестве учебника и практикума для студ. вузов; Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехн., электроники, биомед. техники и автоматизации в качестве учебника для студ. вузов | 5 | | |
| 2 | 7.3.1 Методические рекомендации 10 О.В. Обидина.. Теория автоматического управления. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. - 40 экз. | | | | Сводный план из- даний на 2018 год, протокол № 5 от 27.12.2017 |

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»


(Протокол № 6 от 23 января 2018 г.)

/ Заведующий кафедрой:
 кандидат технических наук, доцент


 Г.С. Ленеvский

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
кандидат технических наук, доцент


С.В. Болотов

«04» 05 _____ 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой:
«Технология машиностроения»
кандидат технических наук, доцент


В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская