

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

**Образовательно-научный институт промышленных технологий**  
**машиностроения (ИПТМ)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_  
С.А. Манцеров  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
06 июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.1 «Теория автоматического управления»**

*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

*для подготовки специалистов*

Направление подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность: "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве"

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра МТК  
*аббревиатура кафедры*

Кафедра-разработчик МТК  
*аббревиатура кафедры*  
Объем дисциплины 144/4  
*часов/з.е.*

Промежуточная аттестация экзамен  
*экзамен, зачет с оценкой, зачет*

Разработчик (и): Кошелев Олег Сергеевич, д.т.н., профессор  
*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2023 год

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол".

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов , утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2021 г. № 732, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 13 апреля 2023 г. № 17.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы «Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. \_\_\_\_\_

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.05.01-ш-42  
Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина

(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |    |
|---|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины.....   | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 4  |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения<br>дисциплин .....   | 5  |
| 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённы<br>планируемыми результаатами освоения<br>ВО..... | 7  |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....  | 9  |
| 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения<br>дисциплины .....                        | 16 |
| 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....   | 19 |
| 8. Информационное обеспечение дисциплины .....  | 19 |
| 9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....  | 21 |
| 10. Материально техническое обеспечение, необходимое для осуществления<br>образовательного процесса по дисциплине .....   | 22 |
| 11.Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....   | 23 |
| 12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....  |    |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Цель освоения дисциплины**

Управление техническими объектами широко используется во всех отраслях промышленности. Поскольку техническая система является частью технологической, а инженеру чаще всего приходится иметь дело все-таки с технологической системой, в курсе рассматриваются основные проблемы дисциплины с позиций общей теории систем, особые акценты сделаны в сторону технологических и технических систем, не нарушая требований государственного образовательного стандарта. Специфичность требований к техническим устройствам и технологическим системам приводит к необходимости их разработки, как на заводах, выпускающих, так и на заводах эксплуатирующих тот или иной класс машин, выпускающих ту или иную продукцию. Поэтому в процессе работы инженеру любой специальности приходится участвовать в проектировании, расчете, исследовании систем управления или эксплуатировать такие системы.

Целью настоящего курса является теоретическое описание и объяснение явлений, возникающих в технических системах при их работе в различных режимах, и путей получения (управления системой) желаемых результатов. Для специалистов направления 15.05.01 данный курс не является профилирующим. Поэтому понимание терминов, используемых при управлении системами, важно при постановке задачи на проектирование и рассмотрении предлагаемых путей ее реализации.

### **Задачи:**

- ознакомление и привитие навыков достаточно свободного использования и понимания терминологии, используемой в управлении системами;
- изучить возможные варианты поведения систем ;
- уметь объяснить отклонения в "поведении" технических систем, наметить путь их устранения.
- ознакомится со способами контроля за поведением систем и способами влияния на это поведение.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ОД.1 «Теория автоматического управления» относится к дисциплинам вариативной части базового цикла Б1, и является обязательной для профиля "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" направления подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Основные положения курса базируются и согласуются с курсами, посвященными металлообрабатывающему оборудованию, технологическим процессам переработки материалов, "Теоретическая механика", "Техническая механика", "Электротехника и электроника" и "Гидропривод и гидропневмоавтоматика".

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, используются студентами при изучении курсов «Цифровизация машиностроения», технологических дисциплин и дисциплин, посвященных проектированию металлообрабатывающего оборудования.

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматического управления» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

а) профессиональных (ПК):

ПК-1 - Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования;

Формирование указанных компетенций показано в таблице 1.

**Таблица 1**  
**Формирование компетенций дисциплинам (очная форма обучения)**

| <i>Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно</i> | <i>Семестры, формирования дисциплины<br/>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки специалиста</i> |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Код компетенции ПК-1</i>                                      | <i>1</i>   | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>A</i> | <i>B</i> |
| Материаловедение   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Введение в специальность   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Основы САПР  |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Прикладные пакеты САПР   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Основы технологии машиностроения                                 |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Технология ковки и штамповки                                     |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Технология и оборудование неметаллических материалов             |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Кузнечно-штамповочное оборудование                               |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Специальные виды обработки давлением                             |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Машины специального назначения                                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| САПР технологий и технологических комплексов                     |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Технология машиностроения  |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Металлорежущие станки  |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Основы строительного дела  |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Организация проектирования технологических комплексов            |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <b>Теория автоматического управления</b>                         |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Теория обработки металлов давлением                              |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Теория обработки резанием  |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Теория сварочных процессов                                       |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Проектирование режущего инструмента                              |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Проектирование инструмента обработки давлением                   |  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Техническая диагностика                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Код компетенции ПК-1<br/>(продолжение)</b>                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B |
| Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технологическая подготовка производства                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Автоматизация технологической подготовки производства        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ознакомительная практика                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технологическая практика                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Конструкторская практика                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Преддипломная практика                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО.**

**Таблица 2**

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)   |   |  | Оценочные материалы (ОМ)       |   |
|--|--|---|---|--|--------------------------------|---|
|  |  | текущего контроля   | промежуточной аттестации вопросы  | 6  | 7                              |   |
| 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6                              | 7   |
| ПК-1   | <i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.031 D/03.7 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», решает задачи разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</i>  |   |   |  |                                |   |
| ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для | ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства | <b>Знать:</b><br>- правила классификации регуляторов, управляющих техническими системами<br>- основные законы функционирования автоматических систем. | <b>Уметь:</b><br>- разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов;<br>- применять основные методы, способы и средства получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования. | <b>Владеть:</b><br>- навыками анализа регуляторов;<br>- навыками получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования. | Отчет по практическим работам. | Опрос по материалу курса в произвольном порядке |

|   |   |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|
| <p>проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования</p> | <p>ИПК – 1.2.<br/>Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемым к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом</p> |  |  |  |  |  |
|   | <p>ИПК – 1.3.<br/>Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства</p>            |  |  |  |  |  |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. , 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

**Таблица 3**

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы  | Трудоёмкость в час |            |              |
|---|--------------------|------------|--------------|
|   | Всего час.         | В т.ч.     | по семестрам |
|   |                    | 5 сем.     |              |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>   |                    |            |              |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>  | <b>144</b>         | <b>144</b> |              |
| <b>1. Контактная работа:</b>  | <b>74</b>          | <b>74</b>  |              |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>   | <b>68</b>          | <b>68</b>  |              |
| занятия лекционного типа (Л)  | 34                 | 34         |              |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)   | 17                 | 17         |              |
| лабораторные работы (ЛР)  | 17                 | 17         |              |
| <b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>  | <b>6</b>           | <b>6</b>   |              |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)   |                    |            |              |
| текущий контроль, консультации по дисциплине  | 4                  | 4          |              |
| контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)   | 2                  | 2          |              |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>  | <b>43</b>          | <b>43</b>  |              |
| реферат/эссе (подготовка)   |                    |            |              |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)  |                    |            |              |
| контрольная работа  |                    |            |              |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)   |                    |            |              |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 43                 | 43         |              |
| <b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>   | <b>27</b>          | <b>27</b>  |              |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

**Таблица 4**

### Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем          | Виды учебной работы |                          |                           | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии) |    |
|---|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|---------|---|--|---|----|
|   |                                     | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |         |   |  |   |    |
| <b>5 семестр (очная форма обучения)</b>   |                                     |                     |                          |                           |         |   |  |   |    |
| 1   | 2                                   | 3                   | 4                        | 5                         | 6       | 7   | 8  | 9   | 10 |
| ПК - 1<br>ИПК - 1.1<br>ИПК – 1.2<br>ИПК-1.3   | Введение                            |                     |                          |                           |         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)                             | Тесты, контрольные вопросы   |   |    |
|   | Цели и задачи дисциплины            | 0,5                 |                          |                           | 0,5     | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)                             | Тесты, контрольные вопросы   |   |    |
|   | Работа по освоению раздела введение | 0,5                 |                          |                           | 0,5     |   |  |   |    |
|   | Итого по разделу введение           | 0,5                 |                          |                           | 0,5     |   |  |   |    |

**Таблица 4 (продолжение 1)**

| 1   | 2   | 3          | 4 | 5 | 6         | 7   | 8                          | 9 | 10 |
|---|---|------------|---|---|-----------|---|----------------------------|---|----|
| ПК - 1<br>ИПК - 1.1<br>ИПК – 1.2<br>ИПК-1.3 | <b>Раздел 1. Системы в природе, общественной жизни и технике</b>                                    |            |   |   |           | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.1. Понятие о системе. Основные положения и задачи теории систем.                             | 0,5        |   |   | 1         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.2. Связи в системе. Параметры системы  | 1          |   |   | 1         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.3. Структура системы. Понятие об управлении (регулировании) в системе                        | 1          |   |   | 1         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.4. Общие законы осуществления, функционирования и развития систем. Принципы создания систем. | 1          |   |   | 1         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.5. Определение способов воздействия на систему при управлении. Классификация систем          | 1          |   |   | 2         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.6. Информация в системе  | 2          |   |   | 2         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 1.7. Моделирование при исследовании систем   | 1          |   |   | 2         | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | <b>Работа по освоению 1 раздела</b>   | <b>7,5</b> |   |   | <b>10</b> |   |                            |   |    |
|   | <b>Итого по 1 разделу</b>   | <b>7,5</b> |   |   | <b>10</b> |   |                            |   |    |

**Таблица 4 (продолжение 2)**

| 1   | 2  | 3   | 4   | 5 | 6    | 7   | 8                          | 9 | 10 |
|---|--|-----|-----|---|------|---|----------------------------|---|----|
| ПК - 1<br>ИПК - 1.1<br>ИПК – 1.2<br>ИПК-1.3 | <b>Раздел 2. Технические и технологические системы</b>   |     |     |   |      | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 2.1. Общие понятия. Способы взаимодействия людей между собой и с техникой в техническом и технологическом комплексах                    | 0,5 |     |   | 0,5  | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 2.2. Характеристика системы и её элементов.   | 2   |     | 3 | 1    | подготовка к лекциям и ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)        | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | <b>Лабораторная работа № 1 Экспериментальное построение характеристики и определение диапазона использования датчика с упругим элементом</b> |     | 3,5 |   | 2    | Подготовка к ЛР (7.3.1)                                       | Контрольные вопросы        |   |    |
|   | Тема 2.3. Относительная система координат. Обобщённые координаты.  | 1,5 |     |   | 1    | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 2.4. Качественные методы описания систем  | 0,5 |     | 3 | 1    | подготовка к лекциям и ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.3.1) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | <b>Лабораторная работа № 4 Определение качественных характеристик переходных процессов в системах</b>  |     | 3,5 |   | 2    | Подготовка к ЛР (7.3.1)                                       | Контрольные вопросы        |   |    |
|   | Тема 2.5. Количественные методы описания систем.   | 0,5 |     |   | 1    | Под. к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.3)                          | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | <b>Лабораторная работа № 2 Составление и анализ циклограммы работы машины</b>  |     | 3,5 |   | 2    | Подготовка к ЛР (7.3.1)                                       | Контрольные вопросы        |   |    |
|   | Тема 2.6. Понятие о передаточной функции.  | 2   |     | 3 | 2    | Под. к лекциям и ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.3.1)       | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | <b>Работа по освоению 2 раздела</b>  | 7   |     | 9 | 12,5 |   |                            |   |    |
|   | <b>Итого по 2 разделу</b>  | 7   |     | 9 | 12,5 |   |                            |   |    |

**Таблица 4 (продолжение 3)**

| 1   | 2  | 3        | 4   | 5        | 6          | 7   | 8                          | 9 | 10 |
|---|--|----------|-----|----------|------------|---|----------------------------|---|----|
| ПК - 1<br>ИПК - 1.1<br>ИПК – 1.2<br>ИПК-1.3 | <b>Раздел 3. Типовые приёмы описания систем.</b>   |          |     |          |            | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 3.1. Типовые звенья   | 1        |     |          | 0,5        | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 3.2. Воздействия, возмущающие систему.  | 2        |     |          | 1          | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 3.3. Частотные методы анализа систем.   | 2        |     | 4        | 2          | подготовка к лекциям и ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.3.1) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | <b>Лабораторная работа № 3<br/>Построение амплитудно-фазо-частотных характеристик инерционных датчиков</b>   |          | 3,5 |          | 2          | Подготовка к ЛР (7.3.1)                                       | Контрольные вопросы        |   |    |
|   | <b>Лабораторная работа № 5<br/>Определение передаточной функции и амплитудно-фазо-частотной характеристики звена системы по экспериментально полученной кривой переходного процесса.</b> |          | 3,0 |          | 2          | Подготовка к ЛР (7.3.1)                                       | Контрольные вопросы        |   |    |
|   | <b>Работа по освоению 3 раздела</b>  | <b>5</b> |     | <b>4</b> | <b>7,5</b> |   |                            |   |    |
|   | <b>Итого по 3 разделу</b>  | <b>5</b> |     | <b>4</b> | <b>7,5</b> |   |                            |   |    |
|   | <b>Раздел 4. Структурные схемы и передаточные функции систем.</b>  |          |     |          |            | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 4.1. Система с последовательно и параллельно соединёнными звеньями.   | 1        |     |          | 0,5        | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|   | Тема 4.2. Системы с обратной связью. Преобразования структурной схемы систем.  | 1        |     |          | 1,5        | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Контрольные вопросы        |   |    |

|  |                                     |   |  |  |   |  |  |  |  |
|--|-------------------------------------|---|--|--|---|--|--|--|--|
|  | <b>Работа по освоению 4 раздела</b> | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |
|  | <b>Итого по 4 разделу</b>           | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |

**Таблица 4 (продолжение 4)**

| 1  | 2   | 3          | 4 | 5   | 6   | 7   | 8                          | 9 | 10 |
|--|---|------------|---|-----|---|---|----------------------------|---|----|
| ПК - 1<br>ИПК - 1.1<br>ИПК – 1.2<br>ИПК-1.3  | Раздел 5. Управляемые технические системы (объекты управления).   |            |   |     |   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|  | Тема 5.1. Классификация управляемых технических систем. Соотношение параметров, определяющих состояние системы. | 1,5        |   |     | 1   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|  | <b>Работа по освоению 5 раздела</b>   | <b>1,5</b> |   |     | <b>1</b>  |   |                            |   |    |
|  | <b>Итого по 5 разделу</b>   | <b>1,5</b> |   |     | <b>1</b>  |   |                            |   |    |
|  | Раздел 6. Управляющая система (регулятор)   |            |   |     |   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|  | Тема 6.1. Структура регулятора. Принципы управления.  | 0,5        |   |     | 0,5   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|  | Тема 6.2. Способы модуляции сигнала. Классификация регуляторов  | 1,5        |   |     | 1,5   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|  | <b>Работа по освоению 6 раздела</b>   | <b>2</b>   |   |     | <b>2</b>  |   |                            |   |    |
|  | <b>Итого по 6 разделу</b>   | <b>2</b>   |   |     | <b>2</b>  |   |                            |   |    |
|  | Раздел 7. Управляемая система и регулятор (способы взаимодействия).   |            |   |     |   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
| Тема 7.1. Понятие о контуре регулирования. Системы связного и не связного регулирования. | 0,5   |            |   | 0,5 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы                        |                            |   |    |
|  | Тема 7.2. Иерархические и не иерархические системы управления.  | 1          |   |     | 1   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |
|  | Тема 7.3. Устойчивость систем. Критерии Рауса-Гурвица, критерий Михайлова.                                      | 2,5        |   |     | 2   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы |   |    |

|   |  |            |           |           |   |   |                            |          |           |
|---|--|------------|-----------|-----------|---|---|----------------------------|----------|-----------|
|   | <b>Работа по освоению 7 раздела</b>  | <b>4</b>   |           |           | <b>3,5</b>  |   |                            |          |           |
|   | <b>Итого по 7 разделу</b>  | <b>4</b>   |           |           | <b>3,5</b>  |   |                            |          |           |
| <b>1</b>                                    | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  | <b>7</b>  | <b>8</b>                   | <b>9</b> | <b>10</b> |
| ПК - 1<br>ИПК - 1.1<br>ИПК – 1.2<br>ИПК-1.3 | Раздел 8. Дискретные устройства в системах управления.                                   |            |           |           | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы                                    |                            |          |           |
|   | Тема 8.1. Основные понятия. Запись условий работы дискретного устройства                 | 1          |           |           | 0,5   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |          |           |
|   | Тема 8.2. Синтез релейных устройств.   | 1,5        |           | 4         | 1,5   | подготовка к лекциям и ПЗ (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.3.1) | Тесты, контрольные вопросы |          |           |
|   | <b>Работа по освоению 8 раздела</b>  | <b>2,5</b> |           | <b>4</b>  | <b>2</b>  |   |                            |          |           |
|   | <b>Итого по 8 разделу</b>  | <b>2,5</b> |           | <b>4</b>  | <b>2</b>  |   |                            |          |           |
|   | Раздел 9. Элементы теории графов в анализе систем.                                       |            |           |           | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4) | Тесты, контрольные вопросы                                    |                            |          |           |
|   | Тема 9.1. Общие понятия. Пример построения граф-схемы для функции двоичного переменного. | 1          |           |           | 1   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |          |           |
|   | Тема 9.2. Пример использования граф-схемы для построения системы управления.             | 1          |           |           | 1   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)             | Тесты, контрольные вопросы |          |           |
|   | <b>Работа по освоению 9 раздела</b>  | <b>2</b>   |           |           | <b>2</b>  |   |                            |          |           |
|   | <b>Итого по 9 разделу</b>  | <b>25</b>  |           |           | <b>2</b>  |   |                            |          |           |
|   | <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР**</b>  | <b>34</b>  | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>43</b>   |   |                            |          |           |
|   | <b>ИТОГО по дисциплине**</b>   | <b>34</b>  | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>43</b>   |   |                            |          |           |

\* Выполняется в течение семестра в разное время (по мере необходимости) по просьбам студентов или в случае неуверенности в усвоении студентами рассматриваемого раздела.

\*\* Предусмотрено ещё 36 часов на подготовку студентов под руководством преподавателя к экзаменам. Проводится по мере выявления недостаточного усвоения студентами некоторых разделов курса. С учётом этого полный объём курса составляет 144 часа в четвёртом семестре.

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1. Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
2. Перечень вопросов, выносимых на аттестацию (экзамен).

**6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

**Таблица 5**

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>экзамен</b>      |
|-------------------------|---------------------|
| 85-100                  | Отлично             |
| 70-84                   | Хорошо              |
| 60-69                   | Удовлетворительно   |
| 0-59                    | Неудовлетворительно |

**Таблица 6****Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>   | <b>Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено»<br/>0-40% от max рейтинговой оценки контроля</b>   | <b>Оценка «удовлетворительно» / «засчитено»<br/>40-60% от max рейтинговой оценки контроля</b>  | <b>Оценка «хорошо» / «засчитено»<br/>60-85% от max рейтинговой оценки контроля</b>  | <b>Оценка «отлично» / «засчитено»<br/>85-100% от max рейтинговой оценки контроля</b>  |
|---|---|---|--|---|---|
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>   | <b>5</b>  | <b>6</b>  |
| ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования | ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства<br><br>ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемым к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов | <p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила классификации регуляторов, управляющих техническими системами</li> <li>- основные законы функционирования автоматических систем.</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов;</li> <li>- применять основные методы, способы и средства получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа регуляторов;</li> <li>- навыками получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> | <p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила классификации регуляторов, управляющих техническими системами</li> <li>- основные законы функционирования автоматических систем.</li> </ul> <p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов;</li> <li>- применять основные методы, способы и средства получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа регуляторов;</li> <li>- навыками получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила классификации регуляторов, управляющих техническими системами</li> <li>- основные законы функционирования автоматических систем.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов;</li> <li>- применять основные методы, способы и средства получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа регуляторов;</li> <li>- навыками получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b>Допускает ошибки</b></p> | <p><b>Уверенно знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила классификации регуляторов, управляющих техническими системами</li> <li>- основные законы функционирования автоматических систем.</li> </ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов;</li> <li>- применять основные методы, способы и средства получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа регуляторов;</li> <li>- навыками получения, переработки информации в области технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b>Допускает незначительные ошибки</b></p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>технологических комплексов и комплексы в целом</p> <p>ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства</p> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | Критерии (критерии пишутся с учетом таблицы 7.2, в зависимости от конкретного критерия подготовки)   |
| Неудовлетворительно | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.   |
| Удовлетворительно   | Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой |
| хорошо              | Способен логично мыслить, системно простраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.      |

|         |  |
|---------|--|
| отлично | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
|---------|--|

**Примечание:** 1. Преподаватель может вводить бальную систему оценок (одобренную на заседании кафедры)

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

- 7.1.1. Кошев О.С. Основы теории управления техническими системами / О.С. Кошев. Н. Новгород изд. НГТУ. 2006.
- 7.1.2. Мартынов Д.С. Управление техническими системами / Д.С. Мартынов Н. Новгород изд НГТУ. 2007.
- 7.1.3. Схиртладзе А.Г. Надёжность и диагностика технических систем. Учебник / А.Г. Схиртладзе и др. - М.: Новое знание. 2008.
- 7.1.4. Шишмарёв В.Ю. Надёжность технических систем. Учебник / В.Ю. Шишмарёв. - М.: Академия. 2010.

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

- 7.2.1. Власов, К.П. Теория автоматического управления. Основные положения. Примеры расчета: Учебное пособие / К.П. Власов. — Харьков: Гуман. Центр, 2016. — 544 с.
- 7.2.2. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. 2-е изд., испр / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев и др. — СПб.: Лань, 2018. — 464 с.
- 7.2.3. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: Учебное пособие. 3-е изд., стер / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев и др. — СПб.: Лань, 2016. — 464 с.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

7.3.1. Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Теория автоматического управления»:

1. Экспериментальное построение характеристики и определение диапазона использования датчика.
2. Составление циклограммы и анализ работы машины.
3. Построение амплитудно-фазо-частотной характеристики инерционных датчиков.
4. Определение качественных характеристик переходных процессов в системах.
5. Определение передаточной функции и амплитудно-частотно фазовых характеристик звена системы по экспериментально полученной кривой.

разработаны преподавателем кафедры и находятся на кафедре «МТК».

## **8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

## 8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- |    |   |                  |
|----|---|------------------|
| 1. | Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>   | – Режим доступа: |
| 2. | Электронно-библиотечная система Znaniut.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znaniut.com/">http://znaniut.com/</a> . – Загл. с экрана.  |                  |
| 3. | Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> . – Загл. с экрана.   |                  |
| 4. | Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://polpred.com/">http://polpred.com/</a> . – Загл. с экрана.   |                  |
| 5. | Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a> . – Загл. с экрана. |                  |
| 6. | Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> . – Загл. с экрана.  |                  |

## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 7**

### Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС   | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|--|---|
| 1 | 2  | 3   |
| 1 | Консультант студента   | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт  | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |
| 4 | КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>         |

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

**Таблица 8**

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|---|---|
| 1 | 2   | 3   |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети  |
| 3 | Информационно-справочная система «Техэксперт»                               | доступ из локальной сети  |

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

**Таблица 9**  
**Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

| <b>№</b> | <b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b> | <b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b> |
|----------|---|--|
| 1        | 2   | 3  |
| 1        | ЭБС «Консультант студента»  | озвучка книг и увеличение шрифта   |
| 2        | ЭБС «Лань»  | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации         |
| 3        | ЭБС «Юрайт»   | версия для слабовидящих  |

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 10**  
**Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине**

| <b>№</b> | <b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>  | <b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений</b>  | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>   |
|----------|--|--|---|
| 1        | 1  | 2  | 3   |
| 1        | 3101 - 3105 (общей ёмкостью 60 посадочных мест):<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в) | 1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт.<br>2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт.<br>3. Рабочее место студента - 25 | 1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).<br>2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012. |

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;*
- *мозговой штурм.*

### **11.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой практической работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **12.1.1. Типовые вопросы для устного опроса по лабораторным работам**

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 1

1. Понятие о характеристики. Способы её представления.
2. Причины нелинейности характеристики датчика.
3. Принцип действия датчика.
4. Причины ограниченных возможностей использования датчиков.

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 2

1. Рассказать об устройстве машины, на которой проводились исследования.
2. Типы циклограмм.
3. Взаимные достоинства и недостатки циклограмм.
4. Правила, используемые при построении циклограмм.

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 3

1. Объяснить принцип действия датчика.
2. Понятия собственные, свободные и вынужденные частоты колебаний.
3. Физический смысл понятия характеристика датчика.
4. Доказать необходимость наличия таких характеристик при использовании датчика.

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 4

1. Понятие о типовых (тестовых) законах изменения нагрузки.
2. Виды переходных процессов при нагружении системы возмущениями типа  $1(t)$ .
3. Прямые показатели качества переходного процесса.
4. Косвенные показатели переходного процесса.

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 5

1. Типовые звенья системы.
2. Комплексная амплитудно-частотно-фазовая характеристика и её физический смысл.
3. Астатическое звено в системе управления. Постоянная объекта.
4. Способы представления числа на комплексной плоскости.

### **12.1.2. Задания для практических работ**

1. Экспериментальное построение характеристики и определение диапазона использования датчика.
2. Составление циклограммы и анализ работы машины.
3. Построение амплитудно-фазо-частотной характеристики инерционных датчиков.
4. Определение качественных характеристик переходных процессов в системах.
5. Определение передаточной функции и амплитудно-частотно фазовых характеристик звена системы по экспериментально полученной кривой.

### **12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля**

**Тесты первого уровня.** В тестах первого уровня сформирован вопрос, на который даны пять ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

*Пример.* Вопрос: Информация это:

1. Любые сведения об окружающем нас мире;
2. Сведения об окружающем нас мире, закреплённые на каком-то носителе (бумаге, фотоплёнке, магнитном диске и др);
3. Свойство объекта отобразить процесс внутри или вне его.

**Тесты второго уровня.** В тестах второго уровня пропускается цифра, фраза, целое предложение, или даны схема, рисунок, на которых не указаны отдельные элементы. Для ответа на тест необходимо по памяти воспроизвести ранее воспринятую и усвоенную информацию, вписать ее в текст или изобразить схему узла, операции, технологического процесса.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-1):**

1. Понятие о системе.
2. Общие требования к описанию систем
3. Параметры системы
4. Информация в системе
5. Способы представления структуры системы
6. Общая классификация систем
7. Законы осуществления, функционирования и развития систем
8. Способы взаимодействия людей в технологическом комплексе
9. Способы взаимодействия людей и техники в технологическом комплексе
10. Понятие о контуре регулирования
11. Структура регулятора
12. Классификация регуляторов
13. Системы связанного и не связанного регулирования
14. Характеристика системы
15. Передаточная функция
16. Типовые звенья
17. Типовые приёмы описания звеньев
18. Последовательное соединение звеньев
19. Параллельное соединение звеньев
20. Системы с обратной связью
21. Преобразование структуры системы
22. Относительная система координат
23. Критерии устойчивости систем
24. Понятие графа
25. Понятие системы счисления
26. Использование графов при анализе структуры системы

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Теория автоматического управления»**  
**ОП ВО по направлению 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**  
**Направленность "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве"**  
**(квалификация выпускника - инженер)**

Дербеневым А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления» ОП ВО по направлению 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, **направленность "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве"** (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Кошелев О.С., д.т.н., профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Рабочая программа разработана для очной формы обучения. Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Теория автоматического управления» закреплена 1 **компетенция**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Теория автоматического управления» составляет 4 зачётных единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как

дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Теория автоматического управления**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Теория автоматического управления».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Теория автоматического управления**» ОП ВО по направлению 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов,

направленность "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" (квалификация выпускника – инженер), разработанная д.т.н., профессором Кошелевым О.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол".

\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г.  
(подпись)