***На правах рукописи***

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра управления и информатики в технических системах

|  |
| --- |
|  |

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*«Б.1.В.ОД.7 Управление в технических системах»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*27.03.04 Управление в технических системах*

(код и наименование направления подготовки)

*Управление и информатика в технических системах*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Оренбург, 2022

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.Ю. Шрейдер

Методические рекомендации по изучению дисциплины обсуждены на заседании кафедры управления и информатики в технических системах

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.С. Боровский

Методические рекомендации является приложением к рабочей программе по дисциплине «Управление в технических системах», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_.

**1 Организации времени, необходимого на изучение дисциплины****«Управление в технических системах»**

Аудиторные занятия включают посещение лекций и практических занятий, которые способствует успешному овладению профессиональными знаниями, умениями и навыками, позволяют выстроить базу для самостоятельной работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента должна быть хорошо спланирована по времени ее выполнения в течение семестра.

**2 Рекомендации по изучению дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**а) знать:**

- современные технические и программные средства систем управления;

- основы теории и принципы управления техническими системами, современные программные средства управления техническими системами;

**б) уметь:**

- выполнять эксперименты с техническими системами;

- строить математические модели;

**в) владеть:**

- методами обработки полученных экспериментальных результатов с помощью современных компьютерных технологий.

- навыками моделирования, постановки и решения задач управления технической системой.

Рекомендуемая литература:

- **Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем** [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080801 "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям / Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2013. - 331 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 326-328. - ISBN 978-5-16-004509-2.

**- Шишов О. В. Элементы систем автоматизации: промышленные компьютеры** [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Шишов. - М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 98 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364238>.

**- Шишов О. В. Современные технологии промышленной автоматизации** [Электронный ре- сурс]: учебное пособие / О.В. Шищов. - М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 368 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364093>.

- **Беляев П. С., Букин А. А. Системы управления технологическими процессами** [Электрон- ный ресурс]: учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 156 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277585>.

**- Герасимов А. B., Титовцев А. С. Проектирование АСУТП с использованием SCADA- систем** [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. - Казань: Издатель- ство КНИТУ, 2014. – 128 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=427985>.

Важнейшей частью работы студента является изучения различных информационных источников: печатных и электронных учебных пособий, периодических изданий (журналов), тематических сайтов. Университетское образование предполагает более глубокое знание предмета, кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать учебно-методические и научные труды. Такие труды необходимо прочесть и, если необходимо, законспектировать. Список изучаемых источников следует составить в первые недели изучения дисциплины. Работу по конспектированию следует выполнять, предварительно изучив планы лекционных и лабораторных занятий, вопросы к зачету (экзамену).

Изучаемые теоретические разделы дисциплины (темы и содержание лекционных занятий):

**Раздел 1 Системный подход в управлении.** Система управления, управляющая и управляемая системы. Элементы и взаимосвязи системы управления. Классификация систем управления. Принципы управления. Устойчивость систем управления. Показатели качества систем управления.

**Раздел 2 Оптимальное управление**. Постановка задачи оптимального управления. Уравнение Эйлера, метод Эйлера-Лагранжа, принцип максимума Понтрягина, принцип динамического программирования Беллмана.

**Раздел 3 Адаптивное управление**. Самонастраивающиеся системы. Самоорганизующиеся системы. Самообучающиеся системы. Адаптивное управление с использованием модели.

**Раздел 4 Управление технологическим процессом**. Технологическая система, технологические режимы, показатели эффективности технологического процесса. Критерии оптимальности и оптимизация технологического процесса. АСУ ТП.

**Раздел 5 Эргатические системы** Человеко-машинное взаимодействие и эргономика. Автоматизированные системы управления. Автоматизированные рабочие места. Системы компьютерной поддержки.

**Раздел 6 Интегрированные системы управления.** Гибкие производственные системы. Гибкие производственные ячейки. АСНИ, САПР, АСТПП, АСУ, АСИО, АТНСС, АСОН, АСОК, АСУО. Реконфигурируемые производственные системы.

К лабораторным и практическим занятиям следует начать готовиться заранее, изучив информационные источники по вопросам соответствующей темы. Выполненная практическая работа оформляется в виде отчета.

Темы лабораторных занятий:

1 Принципы управления (для выполнения необходимо изучить раздел 1).

2 Исследование устойчивости и качества системы управления (для выполнения необходимо изучить раздел 1).

3 Системы оптимального управления. Исследование объекта управления. Постановка задач управления (для выполнения необходимо изучить раздел 2).

4 Системы оптимального управления. Исследование объекта управления. Постановка задач управления (для выполнения необходимо изучить раздел 2).

5 Системы адаптивного управления. Исследование объекта управления. Постановка задач управления (для выполнения необходимо изучить раздел 3).

6 Системы адаптивного управления: определение структуры системы, алгоритма управления (для выполнения необходимо изучить раздел 3).

7 АСУ ТП: изучение структуры объекта, технологического процесса, разработка технического задания, подбор технических средств (для выполнения необходимо изучить раздел 4).

8 АСУ ТП: разработка алгоритмов управления (для выполнения необходимо изучить раздел 4).

9 Автоматизированное рабочее место: анализ функций, видов информации отображаемых на экране (для выполнения необходимо изучить раздел 5).

10 АСУП: структура и функции системы (для выполнения необходимо изучить раздел 6).

11 АСУП: разработка алгоритмов управления (для выполнения необходимо изучить раздел 6).

Темы практических занятий:

1 Классификация систем управления (для выполнения необходимо изучить раздел 1).

2 Функциональные и структурные схемы систем управления (для выполнения необходимо изучить раздел 1).

3 Реализация принципов управления в технических системах (для выполнения необходимо изучить раздел 1).

4 Схема и описание объекта управления. Постановка задачи оптимального управления (для выполнения необходимо изучить раздел 2).

5 Примеры оптимальных систем управления (для выполнения необходимо изучить раздел 2).

6 Уравнение Эйлера (для выполнения необходимо изучить раздел 2).

7 Принцип максимума (для выполнения необходимо изучить раздел 2).

8 Разработка структуры АСУТП (для выполнения необходимо изучить раздел 4).

9 АРМ оператора (для выполнения необходимо изучить раздел 5).

10 Состав и структура АСУП (для выполнения необходимо изучить раздел 6).

Основные материалы для изучения дисциплины и текущего контроля знаний: тексты лекций, задания для практических работ, тесты - размещены в системе управления обучением Moodle на сайте ОГУ. В случае если студент не смог присутствовать на занятии, он может изучить материал лекции и выполнить практические и тестовые задания в данной системе дистанционно.

**3 Итоговый контроль по дисциплине**

Вопросы к экзамену:

1 Система управления, управляющая и

управляемая системы.

2 Элементы и взаимосвязи системы управления.

3 Классификация систем управления.

4 Принципы управления.

5 Устойчивость систем управления.

6 Показатели качества систем управления.

7 Управленческая информация и способы ее обработки.

8 Постановка задачи оптимального управления.

9 Уравнение Эйлера, метод Эйлера-Лагранжа, принцип максимума Понтрягина, принцип динамического программирования Беллмана.

10 Самонастраивающиеся системы.

11 Самоорганизующиеся системы.

12 Самообучающиеся системы.

13 Адаптивное управление с использованием модели.

14 Технологическая система, технологические режимы, показатели эффективности технологиче-ского процесса.

15 Критерии оптимальности и оптимизация технологического процесса.

16 АСУ ТП

17 Человеко-машинное взаимодействие и эргономика.

18 Автоматизированные системы управления.

19 Автоматизированные рабочие места.

20 Системы компьютерной поддержки.

21 АСУП.

22 Гибкие производственные системы.

23 Гибкие производственные ячейки.

24 АСНИ, САПР, АСТПП, АСУ, АСИО, АТНСС, АСОН, АСОК, АСУО.

25 Реконфигурируемые производственные системы.

Экзамен проводится по билетам, которые включают два теоретических вопроса.

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчётности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к экзамену, изучать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала. Лекции и практические занятия, являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку студент имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.