

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 12:32:01 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322537	Рабочая программа дисциплины "Управление в технических системах" по направлению подготовки (специальности) 24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Управление в технических системах

Направление подготовки (специальность)

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль)

Баллистика и гидроаэродинамика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Управление в технических системах» является получение знаний и навыков о технических системах; производственно-технологических и организационно-технических системах; программно-целевых методах управления; дереве целей и систем; жизненном цикле больших систем и их элементов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области баллистики и гидроаэродинамики; о способах планирования и организации исследований.

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области баллистики и гидроаэродинамики: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.40

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дифференциальные уравнения

Теория вероятностей и математическая статистика

Математический анализ

Основы управления проектами

Методы математической физики

Пакеты прикладных программ аэрогидрогазодинамики

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

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

**ПК-1: Способен применять специализированные знания, полученные в области баллистики и гидроаэродинамики, при проведении научно-исследовательских разработок**

#### Знать:

Для достижения ПК-1.1: о технических системах; производственно-технологических и организационно-технических системах; программно-целевых методах управления; дереве целей и систем; жизненном цикле больших систем и их элементов

#### Уметь:

Для достижения ПК-1.2: применять элементы управления технических систем в профессиональной деятельности

#### Владеть:

Для достижения ПК-1.3: навыками решения задач, применяя элементы управления технических систем в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### 3.1 Знать:

3.1.1 о технических системах; производственно-технологических и организационно-технических системах; программно-целевых методах управления; дереве целей и систем; жизненном цикле больших систем и их элементов

#### 3.2 Уметь:

3.2.1 применять элементы управления технических систем в профессиональной деятельности

#### 3.3 Владеть:



3.3.1 навыками решения задач, применяя элементы управления технических систем в профессиональной деятельности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 30 самостоятельная работа : 38,9  контактная работа: 33,1 ИКР: 3,1	Виды контроля в семестрах:  зачеты 8

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Управление в технических системах</b>			
1.1	Предмет теории автоматического управления. Методологические проблемы кибернетики. Использование автоматических систем для контроля и прогнозирования. /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Предмет теории автоматического управления. Методологические проблемы кибернетики. Использование автоматических систем для контроля и прогнозирования. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Предмет теории автоматического управления. Методологические проблемы кибернетики. Использование автоматических систем для контроля и прогнозирования. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Анализ линейных систем управления. Основные определения и классификация систем управления. Передаточная функция. Переходная функция, импульсная переходная функция. Частотные характеристики систем автоматического управления (САУ). Годограф частотной характеристики. Логарифмические частотные характеристики. Соединение звеньев САУ. /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Анализ линейных систем управления. Основные определения и классификация систем управления. Передаточная функция. Переходная функция, импульсная переходная функция. Частотные характеристики систем автоматического управления (САУ). Годограф частотной характеристики. Логарифмические частотные характеристики. Соединение звеньев САУ. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Анализ линейных систем управления. Основные определения и классификация систем управления. Передаточная функция. Переходная функция, импульсная переходная функция. Частотные характеристики систем автоматического управления (САУ). Годограф частотной характеристики. Логарифмические частотные характеристики. Соединение звеньев САУ. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Устойчивость линейных и нелинейных САУ Общая постановка Ляпунова. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица. Частотные критерии Найквиста, Михайлова. Построение областей устойчивости. Признаки устойчивости нелинейных САУ. Критерий Попова. О синтезе корректирующих устройств нелинейных САУ. Метод гармонического баланса. /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



1.8	Устойчивость линейных и нелинейных САУ Общая постановка Ляпунова. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица. Частотные критерии Найквиста, Михайлова. Построение областей устойчивости. Признаки устойчивости нелинейных САУ. Критерий Попова. О синтезе корректирующих устройств нелинейных САУ. Метод гармонического баланса. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	Устойчивость линейных и нелинейных САУ Общая постановка Ляпунова. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица. Частотные критерии Найквиста, Михайлова. Построение областей устойчивости. Признаки устойчивости нелинейных САУ. Критерий Попова. О синтезе корректирующих устройств нелинейных САУ. Метод гармонического баланса. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.10	Анализ качества САУ. Меры качества управления для линейных систем. Точность САУ в установившемся режиме. Описание структуры автоматических систем с помощью дифференциальных операторов. Астатические системы. Влияние на управление внешних воздействий. Повышение качества систем с помощью корректирующих звеньев. Переходная функция как характеристика качества системы. Теорема Какейя. Диаграмма Вышнеградского. /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.11	Анализ качества САУ. Меры качества управления для линейных систем. Точность САУ в установившемся режиме. Описание структуры автоматических систем с помощью дифференциальных операторов. Астатические системы. Влияние на управление внешних воздействий. Повышение качества систем с помощью корректирующих звеньев. Переходная функция как характеристика качества системы. Теорема Какейя. Диаграмма Вышнеградского. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.12	Анализ качества САУ. Меры качества управления для линейных систем. Точность САУ в установившемся режиме. Описание структуры автоматических систем с помощью дифференциальных операторов. Астатические системы. Влияние на управление внешних воздействий. Повышение качества систем с помощью корректирующих звеньев. Переходная функция как характеристика качества системы. Теорема Какейя. Диаграмма Вышнеградского. /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.13	Статистическая теория САУ. Некоторые свойства временных сигналов. основные свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности стационарного эргодического процесса. Связь корреляционной функции и спектральной плотности мощности выхода и входа САУ. Задача прогнозирования и фильтрации в автоматике. /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.14	Статистическая теория САУ. Некоторые свойства временных сигналов. основные свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности стационарного эргодического процесса. Связь корреляционной функции и спектральной плотности мощности выхода и входа САУ. Задача прогнозирования и фильтрации в автоматике. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



1.15	Статистическая теория САУ. Некоторые свойства временных сигналов. основные свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности стационарного эргодического процесса. Связь корреляционной функции и спектральной плотности мощности выхода и входа САУ. Задача прогнозирования и фильтрации в автоматике. /Ср/	8	12,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Иная контактная работа</b>				
2.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	3,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для текущего контроля

Вопросы к зачету

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Для текущего контроля реализации компетенций разработаны следующие вопросы:

1. Что понимается под термином «система»
2. Какие бывают виды систем
3. Техническая система – это
4. Окружающая среда – это
5. Функция системы – это
6. Виды функций
7. Характеристика общей функции
8. Классификация частных функций по признаку «значение функции в выполнении задачи»
9. Классификация частных функций по признаку «тип изменения изменений функции в процессе их выполнения»
10. Структура технической системы – это
11. Что такое функциональный элемент
12. Элементы механической системы
13. Деталь – это
14. Звено – это
15. Группа – это
16. Узел – это
17. Классификация отношений в структуре технической системы
18. Расположения в структуре технической системы – это
19. Связи в структуре технической системы – это
20. Что определяет структуру системы
21. Требования, предъявляемые к элементам (подсистемам) одной системы
22. Управление – это
23. Преобразование состояния системы (цель) – это
24. Действия – это
25. Условия соблюдения связей цели и действий
26. Укажите оптимальную схему управления
27. Назовите особенности производственно-технологических систем
28. Свойства производственно-технологических систем
29. Результативность производственно-технологической системы – это
30. Надёжность производственно-технологической системы – это
31. Гибкость производственно-технологической системы – это
32. Управляемость производственно-технологической системы – это
33. Система управляема в случае
34. Система не управляема в случае
35. Система плохо управляема в случае
36. Чем определяется степень управляемости системой
37. Организационная структура производственно-технологической системы – это
38. Организация производства – это
39. Уровень организации производственно-технологической системы – это



40. Организационно-техническая система – это
41. В техническую систему входят
42. Классификация организационных систем
43. Классификация организационных систем по признаку «происхождение»
44. Классификация организационных систем по признаку «объективность существования»
45. Классификация организационных систем по признаку «степень связи с окружающей средой»
46. Классификация организационных систем по признаку «зависимость от времени»
47. Классификация организационных систем по признаку «обусловленность действия системы»
48. Классификация организационных систем по признаку «место в иерархии систем»
49. Принципы функционирования организационных систем
50. Основные свойства организационных систем
51. Неаддитивность организационной системы – это
52. Эмерджентность организационной системы – это
53. Синергичность организационной системы – это
54. Мультипликативность организационной системы – это
55. Целостность организационной системы – это
56. Обособленность организационной системы – это
57. Централизованность организационной системы – это
58. Адаптивность организационной системы – это
59. Совместимость организационной системы – это
60. Обратная связь в организационной системе – это
61. Система состоит из следующих элементов
62. Элементы системы группируются в
63. Подсистема управления в себя включает
64. В зависимости от чего формируются формы и методы управления
65. Классификация видов управления
66. Условия реализации жёсткого управления
67. Последовательность процесса управления при жёсткой системе
68. Недостатки жёсткой системы управления
69. Преимущества жёсткой системы управления
70. Условия реализации управления с обратной информационной связью
71. Последовательность процесса управления с обратной информационной связью
72. Укажите схему жёсткой системы управления
73. Укажите схему управления с обратной информационной связью
74. Недостатки управления с обратной информационной связью
75. Преимущества управления с обратной информационной связью
76. Дерево целей – это
77. Построение дерева целей осуществляется в следующем порядке
78. Форма отношений целей низшего уровня к целям высшего
79. Корень дерева целей – это
80. Дуга дерева целей – это
81. Как обозначается дуга, связывающая генеральную цель Ц0 и цель первого уровня
82. Основное условие управления
83. Обязательность анализа и сравнения путей достижения поставленной цели реализуется через
84. Причины, по которым необходимо при управлении и принятии решений использовать условие альтернативности
85. Роль «Дерева целей» и «Дерева систем» в управлении
86. Признаки больших систем
87. Основные этапы полного жизненного цикла больших систем
88. Жизненный цикл большой системы составляет
89. Жизненный цикл элемента системы составляет
90. Основные факторы, от которых зависит эффективность элементов системы
91. Чем обусловлено развитие системы во времени и пространстве
92. Виды развития систем
93. Характеристика интенсивного развития системы
94. Характеристика экстенсивного развития системы
95. Закон убывающей эффективности описывается формулой:
96. Производительность труда описывается формулой
97. Главные показатели научно-технического прогресса
98. Виды рисков при поиске и разработке принципиально новых решений



99. Бизнес-план – это
100. В бизнес-плане рассматриваются следующие вопросы
101. Основные разделы бизнес-плана
102. Краткое содержание титульного листа
103. Краткое содержание вводной части
104. Краткое содержание раздела «Отрасль, компания и её бизнес»
105. Краткое содержание раздела «Организационная структура и персонал предприятия»
106. Краткое содержание раздела «Услуги»
107. Краткое содержание раздела «Изучение и анализ рынка»
108. Краткое содержание раздела «План маркетинга»
109. Краткое содержание раздела «Стратегия организации производства»
110. Краткое содержание раздела «Финансовый план»
111. Рентабельность проекта описывается формулой:
112. Возможные источники финансирования бизнес-плана
113. Процесс принятия решения – это
114. Классификация методов принятия решения
115. Классификация методов принятия решения по признаку «Способ принятия решения»
116. Краткая характеристика стандартного метода принятия решений
117. Владение специалистом стандартными методами принятия решений позволяет:
118. Классификация методов принятия решения по признаку «Объём и характер имеющейся информации»
119. Краткая характеристика метода принятия решений в условиях определённости
120. Краткая характеристика метода принятия решений в условиях риска
121. Краткая характеристика метода принятия решений в условиях неопределённости
122. Классификация методов принятия решения по признаку «Применяемый аппарат»
123. Способы восполнения или компенсации дефицита информации:
124. Трудности при принятии решений в сложных производственных и рыночных условиях:
125. Модель – это
126. Виды моделей
127. Условия для применения метода имитационного моделирования
128. Имитировать это значит:
129. Имитационное моделирование – это
130. Цель имитационного моделирования
131. Этапы имитационного моделирования
132. Преимущества метода имитационного моделирования
133. Недостатки метода имитационного моделирования
134. Сферы применения метода имитационного моделирования
135. Деловые игры – это
136. Причины применения «многошаговости» в управлении сложными системами
137. Управление – это
138. Цель управления
139. Показатели эффективности управления
140. Информация, необходимая для нормальной работы системы управления
141. Виды планирования
142. Признаки предприятий технического сервиса
143. Информация, необходимая для производственных целей
144. Классификация систем
145. Задача управления
146. Способы оптимизации управления
147. Показатели функционирования системы
148. Задачи инженерно-технической службы при системном управлении технической эксплуатацией ТТМ
149. Годовая производительность парка ТТМ рассчитывается по формуле

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Предмет теории автоматического управления. Методологические проблемы кибернетики. Использование автоматических систем для контроля и прогнозирования.  
Анализ линейных систем управления. Основные определения и классификация систем управления. Передаточная функция. Переходная функция, импульсная переходная функция. Частотные характеристики систем автоматического управления (САУ). Годограф частотной характеристики. Логарифмические частотные характеристики. Соединение звеньев САУ. Устойчивость линейных и нелинейных САУ. Общая постановка Ляпунова.



Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица.  
Частотные критерии Найквиста, Михайлова. Построение областей устойчивости.  
Признаки устойчивости нелинейных САУ. Критерий Попова. О синтезе корректирующих устройств нелинейных САУ. Метод гармонического баланса.  
Анализ качества САУ. Меры качества управления для линейных систем. Точность САУ в установившемся режиме. Описание структуры автоматических систем с помощью дифференциальных операторов. Астатические системы. Влияние на управление внешних воздействий. Повышение качества систем с помощью корректирующих звеньев.  
Переходная функция как характеристика качества системы. Теорема Какейя. Диаграмма Вышнеградского.  
Статистическая теория САУ. Некоторые свойства временных сигналов. основные свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности стационарного эргодического процесса. Связь корреляционной функции и спектральной плотности мощности выхода и входа САУ. Задача прогнозирования и фильтрации в автоматике.

#### 6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях.  
Студент допускается к сдаче зачета в конце семестра при успешном выполнении практических заданий.  
Зачет ставится на основании устного ответа по билету с вопросами.  
Оценка «Зачтено» ставится, если студент знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения.  
Оценка «Не зачтено» ставится, если студент не освоил основной материал.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208587">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208587</a> )	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроник и, 2010	ЭБС
Л1.2	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления ( <a href="https://e.lanbook.com/book/238508">https://e.lanbook.com/book/238508</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.3	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/271256">https://e.lanbook.com/book/271256</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л1.4	Первозванский А. А.	Курс теории автоматического управления: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/322499">https://e.lanbook.com/book/322499</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Пантелеев А.В., Бортаковский А. С.	Теория управления в примерах и задачах: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354099">https://znanium.com/catalog/document?id=354099</a> )	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2020	ЭБС
Л2.2	Нос О. В.	Теория автоматического управления: теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576432">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576432</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019	ЭБС

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
--	---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛЗ.1	Новиков Д. А.	Теория управления организационными системами: методическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82657">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82657</a> )	Москва : Московский психолого-социальный институт (МПСИ), 2005	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>			
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>			
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>			
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/ru/> - Челябинск, 1992.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медицентр) (учебный корпус №1) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Управление в технических системах» осуществляется на лекциях и практических занятиях.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.



Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. Для проведения текущего и промежуточного контроля проводится контрольная работа и защиты задач по каждой теме практических занятий. Защита задач по теме подразумевает решение задач из предложенного списка задач и умение объяснить ход решения 1-2 задач из темы. Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

