

Объем дисциплины 17 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</p>	<p>ИД-1 ОПК-7 Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении ИД-2 ОПК-7 Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>Знать: - действующее оборудование; - основные нормативные документы, используемые в деятельности Уметь: - применять навыки в практической деятельности; - пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</p>	<p>ИД-1 ОПК-9 Внедряет новое технологическое оборудование ИД-2 ОПК-9 Осваивает новое технологическое оборудование</p>	<p>Владеть: - навыками работы с оборудованием, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности</p>

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Типовые технологии

1. *Классификация типовых технологий. Автоматическое управление; основные понятия и определения. Классификация и задачи систем автоматизации*
2. *Характеристика гидравлических процессов производства. Процесс перемещения жидкостей. Перемешивание в твердой сыпучей и тестообразной среде Центрифугирование. Фильтрация. Очистка газов Очистка жидкостей; отстаивание.*
3. *Характеристика тепловых процессов. Нагревание Охлаждение и конденсация. Выпаривание. Кристаллизация. Характеристика массообменных процессов. Ректификация. Адсорбция. Абсорбция. Сушка. Экстракция (экстрагирование).*
4. *Характеристика механических процессов. Перемещение твердых материалов. Измельчение.*
5. *Характеристика вспомогательных процессов производства. Водо- и теплоснабжение. Вентиляция. Кондиционирование Очистка сточных вод и газовых выбросов.*

Тема 2. Физические основы измерений

- 1. Государственная система приборов и средств автоматизации.*
- 2. Способы измерения и промышленные преобразователи температуры и влажности.*
- 3. Способы измерения и промышленные преобразователи давления.*
- 4. Способы измерения и промышленные преобразователи уровня и расхода.*
- 5. Способы измерения и промышленные преобразователи частоты вращения и момента.*

Тема 3. Основы автоматизации производства

- 1. Основные направления автоматизации производства*
- 2. Структура автоматизированных производств*
- 3. Автоматизация работ в заготовительном производстве*
- 4. Автоматизация работ механической обработки*
- 5. Автоматические линии механообработки*
- 6. Основные направления автоматизации контроля*
- 7. Гибкие автоматизированные линии*

Тема 4. Производственное оборудование и его эксплуатация

- 1. Классификация оборудования. требования, предъявляемые к нему. порядок расчета*
- 2. Условия работы оборудования. выбор материалов для его изготовления*
- 3. Машины и устройства для транспортирования сырья и материалов*
- 4. Оборудование для дробления материалов*
- 5. Оборудование для помола материалов*
- 6. Оборудование для сортирования материалов*
- 7. Оборудование для воздушной сепарации*
- 8. Оборудование для гидравлической классификации*
- 9. Оборудование для дозирования и питания машин. грануляторы*
- 10. Оборудование для очистки воздуха и газа от пыли*
- 11. Оборудование для перемешивания материалов*
- 12. Складское оборудование*
- 13. Оборудование для производства асбесто-цементных изделий*
- 14. Оборудование для производства силикатных изделий*
- 15. Оборудование для производства гипсовых изделий*

Тема 5. Автоматизация технологических процессов и производств

- 1. Автоматизация современного промышленного производства*
- 2. Автоматизация процессов в ЖКХ*
- 3. Автоматизация логистических процессов*
- 4. Автоматизация процессов в нефтегазовой отрасли*
- 5. Автоматизация процессов в строительстве и энергетике*
- 6. Автоматизация в машиностроении*
- 7. Автоматизация химической промышленности*
- 8. Автоматизация в сельскохозяйственной отрасли*
- 9. Автоматизация технологического и холодильного оборудования*
- 10. Автоматизация процессов сушки и копчения*
- 11. Автоматизация процессов термообработки*

Тема 6. Управление в автоматизированном производстве

- 1. Принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)*

- 1.1. Автоматизация технологических производственных процессов и производств на базе АСУ ТП.
- 1.2. Принципы построения систем автоматизации ТП на базе средств микропроцессорной техники.
- 1.3. Принципы построения Систем интеллектуального управления (СИУ). Основы теории интеллектуальных систем управления. Назначение, состав, структура, функции СИУ.
- 1.4. Особенности реализации алгоритмов функционирования на базе средств систем интеллектуального управления.
2. Управление автоматизированным технологическим оборудованием.
 - 2.1. Автоматизация технологических процессов горнодобывающей промышленности. Автоматизация системы управления процессом дробления руды
 - 2.2. Автоматизация системы управления конвейером ленточного типа
 - 2.3. Автоматизация системы управления процессом сушки концентрата.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Автоматическое регулирование и оперативное управление на основе программно-технических комплексов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Суханов В.А. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703829578.html>
2. Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости : учебное пособие / М.А. Корнипаев, А.И. Сергеев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 131 с. : ил., схем., табл. -

- Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1491-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468837> (27.03.2022).
3. Валиуллина, В.А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов : учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 83 с. : табл. - Библиогр.: с. 76-77 - ISBN 978-5-7882-1473-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428279> (27.03.2022).
 4. Волегов, А.С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 105 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1330-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824> (27.03.2022).
 5. Дресвянников, А.Ф. Технологические процессы и производства : учебное пособие / А.Ф. Дресвянников, Е.А. Ермолаева, Е.В. Петрова ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2008. - 305 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0562-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258871> (27.03.2022).
 6. Новикова, Н.В. Электрические измерения: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Новикова, В.О. Афонько. - Минск : РИПО - 216 с. : 2018 - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-839-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497491> (27.03.2022).
 7. Салихов, В.А. Типовые промышленные технологии : учебное пособие / В.А. Салихов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 177 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 155-156 - ISBN 978-5-4475-9494-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480170> (27.03.2022).
 8. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 635 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8420-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>
 9. Слесарчук, В.А. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / В.А. Слесарчук. - 2-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2016. - 226 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 215-218 - ISBN 978-985-503-551-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463684> (27.03.2022).
 10. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830.html>
 11. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 368 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 362-364 - ISBN 978-5-4475-5274-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093> (27.03.2022).

12. Элементы систем автоматизации: контроллеры, операторные панели, модули удаленного доступа: лабораторный практикум Шишов О. В. Современные технологии промышленной автоматизации: учебное пособие Шишов О. В. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364065#

Дополнительная литература

1. ГОСТ 34.601–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы, стадии создания / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М., 1991.– С. 45. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10698/>
2. ГОСТ 34.602–89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М.: 1991. С. 3–15. URL: <http://internet-law.ru/gosts/gost/11254/>
3. Ключев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Ключев А. А.; под ред. А.С. Ключева. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с. (3 шт.)
4. Поляков, С.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / С.И. Поляков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 372 с. - ISBN 978-5-7994-0273-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942>(27.03.2022).
5. Пономаренко, Д. А. Основы проектирования автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем" / Д. А. Пономаренко, Н. И. Безгачин; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - 2-е изд., испр. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 154 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. URL: http://elib.mstu.edu.ru/2017/U_17_13.pdf
6. Романова, Л.А. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений : учебное пособие / Л.А. Романова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : АСМС, 2014. - 84 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93088-153-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275595> (27.03.2022).
7. Сибикин, М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 463 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4458-5745-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560> (27.03.2022).
8. Сибикин, М.Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 321 с. - ISBN 978-5-4458-5744-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233707> (27.03.2022).
9. Солодов, В. С. Надежность и диагностика транспортного радиооборудования и средств автоматики в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для

вузов / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6.1 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. URL: http://elib.mstu.edu.ru/2013/U_13_31.pdf

10. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : учебное пособие / Р. Фаскиев, Е. Бондаренко, Е. Кеян, Р. Хасанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2011. - 261 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259358> (27.03.2022).

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
 - помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	Заочная

	Семестр							Всего часов	Семестр							Всего часов
	2	3	4	5	6	7	8		4	5	6	7	8	9	10	
Лекции	20	10	16	10	16	32	24	128	4	2	2	2	2	4	4	20
Практические занятия	-	-	-	-	16	-	-	16	-	-	-	-	2	-	-	2
Лабораторные работы	20	10	18	36	20	36	36	176	4	2	4	6	4	6	6	32
Самостоятельная работа	68	16	2	26	20	4	48	184	96	59	57	60	60	89	94	515
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36	-	-	36	-	108	4	9	9	4	4	9	4	43
Всего часов по дисциплине	108	72	72	72	72	108	108	612	108	72	72	72	72	108	108	612
/ из них в форме практической подготовки	20	10	18	36	36	36	36	192	4	2	4	6	6	6	6	34

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+	+	-	-	+	-	3	-	+	+	-	-	+	-	3
Зачет/зачет с оценкой	+	-	-	+	+	-	+	4	+	-	-	+	+	-	+	4
Количество расчетно-графических работ	-	-	1	1	1	1	-	4	-	-	1	1	1	1	-	4

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1.	Знакомство общими с принципами построения автоматизированных систем.
2.	Изучение автоматизированных систем управления гидравлическими процессами производства.
3.	Изучение автоматизированных систем управления тепловыми процессами.
4.	Изучение автоматизированных систем управления механическими процессами.
5.	Изучение автоматизированных систем управления вспомогательными процессами производства.
6.	Исследование системы управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов ТРМ101 и ЭРВЕН
7.	Исследование регулирования температуры в помещении на базе микропроцессорного регулятора ТРМ101
8.	Исследование ПИД-закона регулирования температуры в помещении на базе микропроцессорного регулятора ТРМ101
9.	Исследование системы управления влажностью в помещении на базе микропроцессорных регуляторов МПР51
10.	Исследование системы управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов МПР51
11.	Реализация ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов на базе ОВЕН ПЛК154 с интерфейсом оператора на базе ОВЕН СП-270
12.	Прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами
13.	Управление пневмоцилиндрами по скорости и положению
14.	Реализация логических функций в пневмосистемах
15.	Управление пневмоцилиндрами по времени и давлению
16.	Релейно-контакторные системы управления пневмоприводами
17.	Совместная работа двух пневмоцилиндров
18.	Поиск и устранение неисправностей в пневмосистемах
19.	Автоматизация процессов обогрева помещения
20.	Автоматизация логистических процессов
21.	Автоматизация процессов в нефтегазовой отрасли
22.	Автоматизация процессов вентиляции и кондиционирования
23.	Автоматизация технологических процессов пищевых производств
24.	Автоматизация технологического и холодильного оборудования
25.	Автоматизация процессов сушки и копчения пищевых продуктов
26.	Автоматизация процессов стерилизации и пастеризации консервов
27.	Автоматизация системы управления процессом дробления руды
28.	Автоматизация системы управления конвейером ленточного типа
29.	Автоматизация системы управления процессом сушки концентрата.
30.	Моделирование технологических процессов производств с использованием методов искусственного интеллекта
	Заочная форма
1.	Знакомство общими с принципами построения автоматизированных систем.
2.	Изучение автоматизированных систем управления гидравлическими процессами производства.
3.	Изучение автоматизированных систем управления тепловыми процессами.
4.	Изучение автоматизированных систем управления механическими процессами.

5.	Изучение автоматизированных систем управления вспомогательными процессами производства.
6.	Исследование системы управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов ТРМ101 и ЭРВЕН
7.	Исследование регулирования температуры в помещении на базе микропроцессорного регулятора ТРМ101
8.	Исследование ПИД-закона регулирования температуры в помещении на базе микропроцессорного регулятора ТРМ101
9.	Исследование системы управления влажностью в помещении на базе микропроцессорных регуляторов МПР51
10.	Исследование системы управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов МПР51
11.	Реализация ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов на базе ОВЕН ПЛК154 с интерфейсом оператора на базе ОВЕН СП-270
12.	Прямое и не прямое управление пневмоцилиндрами
13.	Управление пневмоцилиндрами по скорости и положению
14.	Реализация логических функций в пневмосистемах
15.	Управление пневмоцилиндрами по времени и давлению
16.	Релейно-контакторные системы управления пневмоприводами
17.	Совместная работа двух пневмоцилиндров
18.	Поиск и устранение неисправностей в пневмосистемах
19.	Автоматизация процессов обогрева помещения
20.	Автоматизация логистических процессов
21.	Автоматизация процессов в нефтегазовой отрасли
22.	Автоматизация процессов вентиляции и кондиционирования
23.	Автоматизация технологических процессов пищевых производств
24.	Автоматизация технологического и холодильного оборудования
25.	Автоматизация процессов сушки и копчения пищевых продуктов
26.	Автоматизация процессов стерилизации и пастеризации консервов
27.	Автоматизация системы управления процессом дробления руды
28.	Автоматизация системы управления конвейером ленточного типа
29.	Автоматизация системы управления процессом сушки концентрата.
30.	Моделирование технологических процессов производств с использованием методов искусственного интеллекта

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1.	Определение влагосодержания сжатого воздуха
2.	Расчет пневмоцилиндров
3.	Основы алгебры логики
4.	Построение диаграмм функционирования пневмосистем
	Заочная форма
1.	Определение влагосодержания сжатого воздуха
2.	Расчет пневмоцилиндров
3.	Основы алгебры логики
4.	Построение диаграмм функционирования пневмосистем