

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «СДМ и гидравлических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Худченко Александр Сергеевич Дата подписания: 05.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 06.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Управление техническими системами» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	ПК-4.3, ПК-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.3	Знает конструкции и принципы работы датчиков управления техническими системами. Способен составлять и читать логические схемы технологических процессов и электрических цепей, составлять электромеханические системы	Знать вычислительную технику, основы электротехники, физики теоретической механики, детали машин, строительные и дорожные машины, подъемно-транспортные машины. Уметь составлять логические схемы технологических процессов и электрических цепей, использовать вычислительную технику, для решения конкретных технологических задач, составлять электромеханические системы. Владеть методами составления логических схем технологических процессов и электрических цепей, для решения конкретных технологических задач, составлять электромеханические системы.
ПК-4.5	Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	Знать вычислительную технику, строительные и дорожные машины, подъемно-транспортные машины Уметь использовать вычислительную технику и компьютерные технологии, для решения конкретных технологических задач. Владеть умением использовать вычислительную технику и компьютерные технологии, при осуществлении контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных

		транспортно-технологических средств и технологического оборудования
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Управление техническими системами» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Строительные, дорожные машины и оборудование», «Технология производства и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	32	16	16
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	32	16	16
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия и определения	1	2			1, 2	8	1, 2, 3, 4	14	Отчет
2	Элементы автоматики. Датчики контроля и регулирования	2	8			3, 4	8	1, 2, 3, 4	15	Отчет
3	Оптико-электрические преобразователи	3	6					1, 3, 4	11	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				16		40	

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Реле	1	6			1	3	1, 2, 3, 4	14	Отчет
2	Объект автоматического управления	2	6			2, 3	6	1, 2, 2, 4	13	Отчет
3	Автоматизация технологических процессов строительных предприятий и строительных машин	3	4			4, 5	7	1, 2, 2, 4	13	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия и определения	Теоретической базой автоматизации производственных процессов служит автоматика —отрасль науки и техники, охватывающая теорию автоматического управления и принципы построения автоматических систем и образующих их технических средств (элементов систем).Автоматическая система—это совокупность взаимодействующих между собой управляемого объекта и управляющего устройства, выполняющая заданные функции без непосредственного участия человека. Объекты управления—отдельные технические средства или их совокупность, осуществляющие определенный

		технический процесс, например отдельные машины или установки, цехи или заводы, дорожно-строительные машины и транспортные установки, энергетические системы и т. д. Управление может осуществляться в различных формах. Системы автоматического регулирования (САР), состоящие из объекта регулирования и автоматического регулятора, представляют собой определенный класс систем автоматического управления (САУ), имеющий важнейшее значение для автоматизации производственных процессов. По виду цепи воздействия САУ можно разделить на замкнутые и разомкнутые.
2	Элементы автоматики. Датчики контроля и регулирования	Датчики — устройства, служащие для извлечения и предварительной обработки информации о состоянии технологического процесса, агрегатов, машин. Основные функции, выполняемые датчиками, состоят в преобразовании одной физической величины в другую. Первый преобразователь непосредственно воспринимающий параметр (например, температуру давление, перемещение машин и их частей), называется чувствительным элементом датчика. Датчики классифицируются (по назначению) в зависимости от входной величины, например перемещений, температуры, давления, расхода, уровня. Устройства, служащие для получения информации о положении элементов, устройств, механизмов или их частей путем преобразования линейных или угловых перемещений в электрические или другие величины, называются датчиками перемещения или положения. Прибор или устройство, служащее для измерения температуры путем преобразования ее в сигнал, являющийся известной функцией температуры, называется термометром. Чувствительные элементы и датчики термометров бывают контактные, устанавливаемые в зоне измерения температуры, и бесконтактные, устанавливаемые вне зоны измерения температуры.
3	Оптико-электрические преобразователи	Оптико-электрические преобразователи разделяются на прямые и обратные преобразователи. В прямых преобразователях происходит преобразование видимых, инфракрасных или ультрафиолетовых излучений в изменения электрической энергии на выходе. В управляющих устройствах данных преобразователей (иногда называемых приемниками света) используется явление фотоэлектрического эффекта, заключающееся

		либо в изменении сопротивления фото преобразователей, либо в возникновении в них э. д. с под действием внешнего излучения. В обратных преобразователях происходит преобразование электрической энергии в электромагнитные излучения. Поэтому их называют источниками излучения. Прямые и обратные преобразователи применяются в автоматике как отдельно, так и в совокупности.
--	--	--

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Реле	В автоматике релейными элементами, или просто реле, называются устройства, у которых при плавном изменении входной величины выходная изменяется скачком. Временные характеристики реле. Временные параметры реле отсчитываются с момента подачи или снятия управляющего сигнала. Нормальным в релейных схемах считается положение контактов, когда реле не включено и по катушке не протекает ток. Для каждого режима существуют свои особенности в определении главных параметров реле. Параметр срабатывания — минимальный уровень входного сигнала, при котором выходная величина изменяется скачком. Для режима повторителя — это замыкание контактов реле, для режима инвертора — размыкание, триггерный режим.
2	Объект автоматического управления	Состояние объекта определяется рядом величин, характеризующих как воздействие на объект внешней среды и управляющих устройств, так и протекание процессов внутри самого объекта. Одни из ЭТИХ величин измеряются в процессе работы и называются контролируруемыми. Другие, влияющие на режим работы объекта, не измеряются и называются неконтролируемыми. Величины, выражающие внешнее влияние на объект, называются воздействиями. Воздействия, вырабатываемые управляющим устройством или задаваемые человеком, называются управляющими воздействиями. Воздействия на объект, не зависящие от системы управления, называются возмущениями. Возмущения можно подразделить на два вида: нагрузка и помехи. Наличие изменяющейся во времени нагрузки обусловлено работой объекта, от нее объект не защищен. Помехи бывают нежелательными и всякое уменьшение их улучшает работу объекта. Контролируемые величины характеризующие состояние объекта, по которым ведется управление, называются регулируемыми,

		величинами. Обычно регулируемые величины характеризуют качественные показатели процесса в управляемом объекте.
3	Автоматизация технологических процессов строительных предприятий и строительных машин	Автоматизация управления рабочими процессами землеройных машин ведется по двум основным направлениям: 1) автоматическое управление агрегатами машины, параметры которых влияют на количественную сторону рабочего процесса, обеспечивая наиболее эффективное использование машины (повышение ее производительности); 2) автоматическое управление рабочими органами с целью повышения качества выполнения операций, требования к точности которых особенно высоки. автоматизация операций по первой группе частично или полностью освобождает водителя от контроля второстепенных операций позволяя ему полностью переключиться на управление главными операциями, выполняемыми машиной. К ним относятся работы по оптимизации режима двигателя посредством автоматического управления подачей топлива, трансмиссией или рабочим органом, работы по оптимизации режима работы машины по целому ряду параметров - величине тягового усилия, буксованию, заполнению ковша или отвала и.д.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Автоматизировать процесс подачи воды в бак с регулированием уровня	4
2	Автоматизировать процесс работы глубинного насоса	4
3	Автоматизировать процесс подачи раствора на высотное здание	4
4	Автоматизировать процесс просушки железобетонных изделий	4

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Автоматизировать процесс загрузки цемента в спец автотранспорт	3
2	Автоматизировать процесс работы покрасочной	3

	камеры	
3	Автоматизировать процесс наружной мойки машины	3
4	Автоматизировать процесс работы щековой дробилки	3
5	Автоматизировать процесс загрузки 3-х бункеров	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	5
4	Проработка разделов теоретического материала	15

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	14
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	2
4	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Устный опрос

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Управление техническими системами : программа, метод. указания и задания к контрол. работам для специальности 150200 "Автомобили и автомобил. хоз-во" заоч. и заоч. ускор. формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 8 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Управление техническими системами : программа, метод. указания и задания к контрол. работам для специальности 150200 "Автомобили и автомобил. хоз-во" заоч. и заоч. ускор. формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 8 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Отчет

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения практического занятия в соответствии с заданием, объясняет порядок проведения расчетов и построения соответствующих графических построений, рисунков. Формулирует выводы. Выполняет сравнительный анализ расчетных результатов с другими обучающимися.

Критерии оценивания.

Качество выполнения расчетов, графических зависимостей, проверка знания размерностей параметров и величин, качество формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

6.1.2 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения практического занятия в соответствии с заданием, объясняет порядок проведения расчетов и построения соответствующих графических построений, рисунков. Формулирует выводы. Выполняет сравнительный анализ расчетных результатов с другими обучающимися.

Критерии оценивания.

Качество выполнения расчетов, графических зависимостей, проверка знания размерностей параметров и величин, качество формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.3	Выполняет практические работы и отвечает на контрольные вопросы в соответствии с установленными требованиями. Может в полном объеме, последовательно и логически увязано излагать теоретический материал с использованием научно-технической литературы.	Устный опрос или тест, Отчеты по практическим работам.
ПК-4.5	Выполняет практические работы и отвечает на контрольные вопросы в соответствии с установленными требованиями. Может в полном объеме, последовательно и логически увязано излагать теоретический материал с использованием научно-	Устный опрос или тест, Отчеты по практическим работам.

	технической литературы.	
--	-------------------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к зачёту, если в процессе обучения успешно выполнил и защитил все практические работы. Зачет проводится в устной форме по всему пройденному материалу.

Пример задания:

- Вопрос 1. Что служит теоретической базой автоматизации производственных процессов?
 Вопрос 2. Что такое автоматическая система?
 Вопрос 3. Какие объекты относятся к объектам управления?
 Вопрос 4. Что из себя представляют системы автоматического регулирования?
 Вопрос 5. Замкнутые и разомкнутые системы автоматизированного управления?

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
проявление полного знания программного материала, демонстрация сформированных на достаточном уровне умений и навыков, указанные в программе компетенции, допущение не принципиальных неточностей при изложении ответа на вопросы.	не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Учебная программа считается освоенной на оценку 5, если на тестировании студент набрал 9,5-10 баллов из 10, на оценку 4, если студент набрал 8-9 из 10 баллов и на оценку 3, если студент набрал 6-7 из 10 баллов.

Пример задания:

Вопрос 1. Какие виды воздействий различают в САУ?

1. Только внешние
2. Только внутренние
3. Только замкнутые
4. Внешние и внутренние

Вопрос 2. Классификация электрических датчиков влажности?

1. Электрофизические.
2. Электропараметрические
3. Индукционные

Вопрос 3. Как в замкнутой САУ выходная величина объекта, преобразованная управляющим устройством, поступает на вход объекта?

1. Используется эффект затухания сигнала
2. Используется эффект нарастания сигнала
3. Используется обратная связь

Вопрос 4. Что понимается под понятием «внешние воздействия»?

1. Воздействия внешней среды на систему
2. Воздействия оказываемые одной частью системы на другую
3. Это управляющее (регулирующее) воздействие

Вопрос 5. Влияет ли обратная связь на изменение характера функционирования системы?

1. Да
2. Нет
3. Зависит от условий функционирования системы

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
9,5-10 баллов из 10	8- 9 баллов из 10	6-7 баллов из 10	менее 6 баллов из 10

7 Основная учебная литература

1. Гестрин Б. И. Управление техническими системами : курс лекций / Б. И. Гестрин , 2005. - 105.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Теория автоматического управления (управление техническими системами) [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 150202.65 «Оборудование и технология сварочного производства» / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 31.
2. Управление техническими системами : программа, методические указания и задания к контрольным работам для специальности 150200 "Автомобили и автомобильное хозяйство" заочной и заочной ускоренной формы обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 8.
3. Носова Е. В. Управление техническими системами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Носова, 2008. - 37.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 310646 Вольтметр универсальный цифровой В7-22А
2. 13991 Скважинный спектрометр СГСЛ
3. 310641 Генератор сигналов Г6-26
4. 15129 Сцинтиляционный детектор ND-305/9-13
5. 15734 Радиометр СРП-68-01
6. 9277 Радиометр СРП-68-01
7. 9278 Радиометр СРП-68-01
8. 15735 Радиометр СРП-68-01
9. 15731 Радиометр СРП-68-01
10. 15733 Радиометр СРП-68-01
11. 310489 Генератор ГЗ-112
12. 316565 Комплект оборудования "Радон"
13. Концентратор Netgear DS 104
14. Портативный магнитометр GSM-19W
15. Монитор NEOVO F-17 TFT
16. 15728 Прибор "Кура-2"
17. 9279 Радиометр СРП-68-01
18. 16044 Прибор пересчетный ПОСО2-4
19. 310637 Прибор УЗИС-76

- 20. Компьютер G1820/4GB/500GB/монитор PHILIPS 246V5LSB/клавиатура+мышь
- 21. Установка спектрометрическая МКС-01А "Мультирад"
- 22. Пробоотборное устройство "ПОУ-04"
- 23. 314130 Спектрометрическая установка СЭС-12
- 24. доска аудиторная
- 25. доска аудиторная
- 26. 310393 Прибор БУСГ-96