

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П. Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Авторы Трошко Илья Васильевич, к.т.н., доцент
Фомин Владимир Иванович, доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая эксплуатация робототехнических систем

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  А.Н. Неклюдов
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: Заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Техническая эксплуатация робототехнических систем» является формирование у обучающихся определённого состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности. Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Основной задачей изучения учебной дисциплины «Техническая эксплуатация робототехнических систем» является приобретение обучающимися знаний в области организации и технологии технической эксплуатации элементов робототехнических систем; умений анализировать и применять на практике технологические и организационные решения, разрабатывать технические задачи и давать оценку принятым самостоятельно инженерным решениям; навыков расчёта потребности эксплуатационных средств и материалов для элементов робототехнических систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Техническая эксплуатация робототехнических систем" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Подъемно-транспортные и складские машины-роботы:

Знания: виды, классификация, устройство, области и условия применения, достоинства и ограничения применения подъемно-транспортных, складских машин-роботов

Умения: выбирать виды подъемно-транспортных, складских машин-роботов для специфических условий применения

Навыки: расчета необходимого количества подъемно-транспортных, складских машин-роботов для специфических условий применения

2.1.2. Силовые установки:

Знания: виды, классификация, устройство, области и условия применения, достоинства и ограничения применения силовых установок для машин-роботов различных сфер применения

Умения: оценивать параметры силовых установок для применения в машинах-роботах различного назначения

Навыки: классифицировать силовые установки по условиям применения в машинах-роботах различного назначения

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;	Знать и понимать: Основные правовые документы в области машиностроения. Уметь: Использовать правовые знания в области машиностроения Владеть: Навыками применения правовых знаний в различных отраслях промышленности(в частности машиностроения).
2	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании;	Знать и понимать: Технические и эксплуатационные документы деталей и узлов Уметь: Использовать знания по технической эксплуатации при разработке деталей и узлов Владеть: Методами проектирование деталей и узлов с учетом технических и эксплуатационных параметров
3	ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	Знать и понимать: Порядок проведения контроля качества готовой продукции. Методы анализа нарушения технологических процессов. Уметь: Проводить контроль качества изделий в процессе производства. Анализировать нарушения технологических процессов. Владеть: Методами предотвращения нарушений технологических процессов в машиностроении.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	22	22
практические (ПЗ) и семинарские (С)	10	10
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	39	39
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1	КР (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Общие вопросы эксплуатации РТС	4	2/2			8	14/2	
2	8	Тема 1.1 Основные положения по эксплуатации РТС.	2					2	
3	8	Тема 1.2 Монтаж и сборка элементов РТС.	2	2/2			8	12/2	
4	8	Раздел 2 Общие вопросы планирования и организации	6		10/10		10	26/10	
5	8	Тема 2.1 Годовые режимы работы элементов РТС.	2		2/2		2	6/2	
6	8	Тема 2.2 Методы организации технического обслуживания и ремонта РТС	2					2	
7	8	Тема 2.3 Основы нормирования расхода эксплуатационных материалов элементов РТС	2		8/8		8	18/8	ПК1
8	8	Раздел 3 Эксплуатационные материалы элементов РТС	8					8	
9	8	Тема 3.1 Топлива силовых установок элементов РТС	2					2	
10	8	Тема 3.2 Смазочные материалы и технические эксплуатационные материалы элементов РТС.	6					6	
11	8	Раздел 4 Технология технического обслуживания и ремонта элементов РТС	4	8/7			21	60/7	КР, ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	8	Тема 4.1 Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	2	7/5			18	27/5	
13	8	Тема 4.2 Техническое обслуживание и диагностирование элементов механических передач и гидро- пневмо-привода элементов РТС.	2	1/2			3	6/2	
14		Всего:	22	10/9	10/10		39	108/19	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 10 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы эксплуатации ТРС Тема: Монтаж и сборка элементов РТС.	«Составление технологических схем	2 / 2
2	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	«Устройство электрических аккумуляторов в электрооборудовании машин-роботов»	2
3	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	«Эксплуатация и техническое обслуживание	1
4	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	«Диагностирование электро-оборудования ДВС базовых машин-роботов»	1 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	«Техническое обслуживание системы смазки ДВС базовых машин-роботов»	1
6	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	«Общее диагностирование ДВС базовых машин- роботов»	1 / 2
7	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	«Диагностирование приборов топливной аппаратуры дизель-ных ДВС базовых машин- роботов»	1 / 1
8	8	РАЗДЕЛ 4 Технология тех- нического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема: Техническое обслуживание и диагностирование элементов механических передач и гидро-пневно- привода элементов РТС.	«Технические средства диагно-стирования гидравлических приводов машин-роботов»	1 / 2
ВСЕГО:				10/9

Практические занятия предусмотрены в объеме 10 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 2 Общие вопросы планиро-вания и организации Тема: Годовые режимы работы элементов РТС.	Расчет планируемой нара-ботки машин-роботов	1 / 1
2	8	РАЗДЕЛ 2 Общие вопросы планиро-вания и организации Тема: Годовые режимы работы элементов РТС.	Составление планов ТО и Р машин роботов при равно-мерной и неравномерной за-грузке по месяцам	1 / 1
3	8	РАЗДЕЛ 2 Общие вопросы планиро-вания и организации Тема: Основы нормирования расхода эксплуатационных материалов элементов РТС	Расчет планируемого расхо-да топлива машин- роботов с ДВС	4 / 3
4	8	РАЗДЕЛ 2 Общие вопросы планиро-вания и организации Тема: Основы нормирования расхода эксплуатационных материалов элементов РТС	Расчет планируемого расхо-да рабочей жидкости гидро-систем машин-роботов	4 / 5
ВСЕГО:				10/10

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Техническая эксплуатация РТС» может выполняться по двум направлениям: или в виде исследовательского реферата по одной из основных тем курса (примерный перечень тем приведен ниже) или в виде расчетно-пояснительной записки по рас-чету основ технической эксплуатации элементов РТС.

При выборе тем первого направления рекомендовано следующее содержание пояснительной записки. Во введении должны быть отражены основные направления технической политики в области технической эксплуатации, сформулированы конкретные задачи, поставленные в курсовой работе. Объем 1-2 стр.

Основной раздел состоит из двух или трех частей (глав). В первой главе дается краткое описание объекта изучения (например, базовой машины – основы робота (манипулятора) или составного привода элемента РТС (элементов механического, электрического, гидро-пневмопривода, системы управления), их конструктивные особенности. При необходимости дается иллюстративный материал. Объем 5-10 стр.

Во второй главе по выбранным источникам освещаются основные вопросы, связанные с надежностью, технической эксплуатацией рассматриваемых агрегатов или машин. Анализируются внешние факторы, действующие на агрегат: нагрузки, система

технического обслуживания и ремонта, характер эксплуатации - с одной стороны и надежные характеристики – интенсивность отказов, тип законов распределения отказов, долговечность и пр., - с другой стороны. Объем 15-20 стр.

В третьей главе рассматриваются вопросы, связанные с повышением при эксплуатации надежности машин, агрегатов и приводится примерный перечень мероприятий, с помощью которых можно было бы улучшить основные эксплуатационные характеристики с точки зрения долговечности, увеличения срока службы, безотказности и т.п. Объем 10-12 стр.

При выполнении курсовой работы по второму направлению, связанному с расчетом основ технической эксплуатации базовых машин-роботов, исходные данные могут связываться предстоящей темой выпускной квалификационной работы, исполнение которой запланировано сразу после завершения текущего восьмого семестра. Таким образом, обеспечивается преемственность, которая способствует установлению содержательно-логической связи между изучаемыми дисциплинами, что обеспечивает индивидуальность содержания выполняемой курсовой работы и комплексное формирование компетенций у студентов. Курсовая работа в этом направлении выполняется как композиция трёх взаимосвязанных разделов:

1. Расчет годовых режимов работы элементов РТС
2. Планирование технического обслуживания и ремонта элементов РТС
3. Планирование и расчет материально-технического обеспечения эксплуатации элементов РТС

Примерный перечень тем для курсовой работы.

1. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного одноковшового экскаватора с гидравлическим приводом 3 размерной группы;
2. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного одноковшового экскаватора с гидравлическим приводом 4 размерной группы;
3. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового пневмоколёсного крана грузоподъемностью 16 тонн;
4. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового пневмоколёсного крана грузоподъемностью 25 тонн;
5. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового гусеничного крана грузоподъемностью 16 тонн;
6. Планирование технического обслуживания и ремонта манипуляционного стрелового гусеничного крана грузоподъемностью 25 тонн;
7. Планирование технического обслуживания и ремонта башенного крана с грузовым моментом 25 т*м с мехатронной системой защиты от опрокидывания;
8. Планирование технического обслуживания и ремонта бульдозера на базе гусеничного трактора тягового класса 10, оснащенного мехатронной системой планировки «АВТОПЛАН»;
9. Планирование технического обслуживания и ремонта автогрейдера класса 250, оснащенного мехатронной системой планировки «АВТОПЛАН»;
10. Планирование технического обслуживания и ремонта путевой выправочно-подбивочно-рихтовочной машины-автомата ПМА.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Техническая эксплуатация РТС» осуществляется в форме лекционных занятий, лабораторных работ и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме с помощью технических средств, по типу управления познавательной деятельностью – в основном в классически-лекционной форме (объяснительно-иллюстративные). Половина объема лекций по темам, допускающим вариативность изложения материала, возможность активного обсуждения с использованием студентами справочных материалов, проводится в интерактивной форме.

Лабораторные работы выполняются с использованием технологий как «обучение по книге», так и системы «консультант». Работы посвящены освоению методов практической подготовки и эксплуатационного использования элементов мехатронных модулей робототехнических систем. Половина объема лабораторного курса по темам, допускающим возможность активного построения плана проведения лабораторного занятия, активного обсуждения с использованием студентами справочных материалов, проводится в интерактивной форме. При решении таких задач используется метод «малых групп». Перед началом занятия преподаватель контролирует в виде опроса готовность студентов к выполнению работы: понимание цели работы, порядка проведения анализа, исследований и ожидаемого результата. Проверяет подготовку студента в виде конспекта теоретической части отчета по лабораторной работе. Далее подгруппами студентов намечается и защищается выработанная методика выполнения работы.

Полученные результаты в виде графиков, таблиц, выводов студенты заносят в отчет по лабораторной работе. Защита работ предполагается в часы лабораторных занятий и состоит в проверке и обсуждении обоснованности выводов.

Практического занятия ввиду их ограниченного объема (8 часов) выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) и посвящены освоению расчетных методов определения параметров системы технического обслуживания и ремонта и планируемых затрат эксплуатационных материалов. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных технологий. К традиционным видам самостоятельной работы относятся повторение лекционного материала, изучение и составление конспекта по отдельным темам по литературным источникам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к текущему и промежуточному видам контроля. В рамках самостоятельного обучения выполняется курсовая работа.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, построение графиков) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на лабораторных занятиях и на консультациях при обсуждении задач курсового проектирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы эксплуатации ТРС Тема 2: Монтаж и сборка элементов РТС.	Подготовка к ЛР	8
2	8	РАЗДЕЛ 2 Общие вопросы планирования и организации Тема 1: Годовые режимы работы элементов РТС.	Подготовка к ПЗ	2
3	8	РАЗДЕЛ 2 Общие вопросы планирования и организации Тема 3: Основы нормирования расхода эксплуатационных материалов элементов РТС	Подготовка к ПЗ	8
4	8	РАЗДЕЛ 4 Технология технического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема 1: Техническое обслуживание и диагностирование ДВС силовых установок, электрооборудования и систем управления РТС.	Подготовка к ЛР	18
5	8	РАЗДЕЛ 4 Технология технического обслуживания и ремонта элементов РТС Тема 2: Техническое обслуживание и диагностирование элементов механических передач и гидро-пнеumo-привода элементов РТС.	Подготовка к ЛР	3
ВСЕГО:				39

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Трибологические материалы	Крукович Марат Григорьевич; Тонэ Элла Робертовна	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Расчет нормируемого расхода эксплуатационных материалов строительных машин	Фомин Владимир Иванович; Лесной Константин Яковлевич	МИИТ, 2006 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1.<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- 2.<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
- 3.www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий используется лекционная аудитория с компьютером, проектором и экраном, лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории.

Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007. Имеется возможность использовать для курсового проектирования систему отображения графической информации КОМПАС.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы предполагается:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям IN-TERNET с программным обеспечением для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Лекционная аудитория - с компьютером, проектором и экраном.
3. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оборудованная

рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном. Кроме этого имеются:

А. Плакаты:

1. Устройство ДВС и их агрегатов.
2. Карты смазки автопогрузчиков ТСМ и других машин.
3. Устройство аккумуляторных батарей.

Б. Лабораторные стенды и установки:

1. Натурные образцы агрегатов и составных частей элементов машин.
1. Комплекс автодиагностики КАД-400;
2. Устройство для определения расхода картерных газов ДВС;
3. Устройство для определения давления воздуха в конце такта сжатия ДВС;
4. Прибор для определения оптической плотности отработавших газов ДВС (дымомер);
5. Прибор для определения качественного состава отработавших газов ДВС (газоанализатор);
6. Комплект устройств для диагностирования и настройки сборочных единиц гидропривода машин-роботов;
7. Комплект приборов и устройств для диагностирования элементов механических передач машин-роботов;
8. Комплект приборов и устройств для диагностирования элементов силового электропривода и аккумуляторных батарей.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины «Техническая эксплуатация робототехнических систем (РТС)» осуществляется в форме лекционных занятий, лабораторных работ и практических занятий. Предусмотрено выполнение курсовой работы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков. Основной объем лекций проводится в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью – в основном в классически-лекционной форме (объяснительно-иллюстративные), а также с помощью технических средств.

Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. (См. пункты 7.1. Основная литература и 7.2. Дополнительная литература). Важным является необходимость ведения конспекта лекций по двум основным причинам. Первая – не всегда содержание учебника в должном объеме раскрывает тему лекции. Вторая причина – при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, во-круг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Количество часов, отводимых на лекции, не позволяет представить содержание дисциплины во всей полноте. Половина объема лекций по темам, допускающим вариативность изложения материала, возможность активного обсуждения с использованием студентами справочных материалов, проводится в интерактивной форме. Перед лектором стоит задача изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания

материалы. Положения информационного характера: классификации, справочная информация и др. изучаются студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предполагает изучение материала не только по лекциям, но и по учебникам и учебным пособиям. По заданию преподавателя уточняются литературные источники, темы, выносимые на самостоятельное изучение, форма представления проработанного материала для контроля и сроки сдачи.

Лабораторные работы выполняются с использованием технологий как «обучение по книге», так и системы «консультант». Работы посвящены освоению методов практической подготовки и эксплуатационного использования элементов РТС.

Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно под руководством преподавателя. На лабораторную работу отводится 2 академических часа. Для успешного и своевременного выполнения лабораторной работы на основе задания, выданного преподавателем, в рамках самоподготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с теоретическими положениями по теме занятия, подготовить исходную информацию и занести её в отчет.

В начале занятия проводится собеседование, при котором преподаватель определяет готовность студента к работе. Проводится инструктаж по соблюдению требований безопасности.

Половина объема лабораторного курса по темам, допускающим возможность активного построения плана проведения лабораторного занятия, активного обсуждения с использованием студентами справочных материалов, проводится в интерактивной форме. При решении таких задач используется метод «малых групп». Перед началом занятия преподаватель контролирует в виде опроса готовность студентов к выполнению работы: понимание цели работы, порядка проведения анализа, исследований и ожидаемого результата. Проверяет подготовку студента в виде конспекта теоретической части отчета по лабораторной работе. Далее подгруппами студентов намечается и защищается выработанная методика выполнения работы.

Полученные результаты в виде графиков, таблиц, выводов студенты заносят в отчет по лабораторной работе. Защита работ предполагается в часы лабораторных занятий. При представлении лабораторной работы к защите необходимо составить отчет.

Преподаватель проверяет полноту информации, правильность результатов измерений, обоснованность выводов по результатам испытаний; задает уточняющие вопросы по содержанию и проведению лабораторной работы, делает соответствующую отметку в отчете.

Практического занятия ввиду их ограниченного объема (8 часов) выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) и посвящены освоению расчетных методов определения параметров системы технического обслуживания и ремонта и планируемых затрат эксплуатационных материалов. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных технологий. К традиционным видам самостоятельной работы относятся повторение лекционного материала, изучение и составление конспекта по отдельным темам по литературным источникам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к текущему и промежуточному видам контроля. В рамках самостоятельного обучения выполняется курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине «Техническая эксплуатация РТС» может выполняться по двум направлениям: или в виде исследовательского реферата по одной из основных тем курса (примерный перечень тем приведен ниже) или в виде расчетно-пояснительной записки по расчету основ технической эксплуатации элементов РТС.

Темы курсового проектирования первого направления предлагаются на выбор обучающимся для уточнения на второй неделе обучения. После уточнения и утверждения задания может быть рекомендовано следующее содержание пояснительной записки. Во введении должны быть отражены основные направления технической политики в области

технической эксплуатации, сформулированы конкретные задачи, поставленные в курсовой работе. Объем 1-2 стр.

Основной раздел состоит из двух или трех частей (глав). В первой главе дается краткое описание объекта изучения (например, базовой машины – основы робота (манипулятора) или составного привода элемента РТС (элементов механического, электрического, гидро-пневмопривода, системы управления), их конструктивные особенности. При необходимости дается иллюстративный материал. Объем 5-10 стр.

Во второй главе по выбранным источникам освещаются основные вопросы, связанные с надежностью, технической эксплуатацией рассматриваемых агрегатов или машин.

Анализируются внешние факторы, действующие на агрегат: нагрузки, система технического обслуживания и ремонта, характер эксплуатации - с одной стороны и надежность характеристики – интенсивность отказов, тип законов распределения отказов, долговечность и пр., - с другой стороны. Объем 15-20 стр.

В третьей главе рассматриваются вопросы, связанные с повышением при эксплуатации надежности машин, агрегатов и приводится примерный перечень мероприятий, с помощью которых можно было бы улучшить основные эксплуатационные характеристики с точки зрения долговечности, увеличения срока службы, безотказности и т.п. Объем 10-12 стр.

При выборе тем второго направления, связанного с расчетом основ технической эксплуатации базовых машин-роботов, исходные данные могут связываться предстоящей темой выпускной квалификационной работой, исполнение которой запланировано сразу после завершения текущего восьмого семестра. Таким образом, обеспечивается преемственность, которая способствует установлению содержательно-логической связи между изучаемыми дисциплинами, что обеспечивает индивидуальность содержания выполняемой курсовой работы и комплексное формирование компетенций у студентов. Курсовая работа в этом направлении выполняется как композиция трёх взаимосвязанных разделов:

1. Расчет годовых режимов работы элементов РТС
2. Планирование технического обслуживания и ремонта элементов РТС
3. Планирование и расчет материально-технического обеспечения эксплуатации элементов РТС.

К защите курсовая работа представляется в виде пояснительной записки. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра пояснительную записку необходимо представить консультанту для проверки полноты содержания и правильности их оформления. Защита происходит в виде краткого изложения содержания работы, в котором студент должен продемонстрировать понимание поставленных целей и методов решения задач, знание определений терминов и условных обозначений, умение обосновать принимаемые решения. Студенту могут быть заданы уточняющие вопросы. Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, построение графиков) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на лабораторных занятиях и на консультациях при обсуждении задач курсового проектирования.

Тематика курсовой работы охватывает только некоторые разделы и темы дисциплины, лабораторные работы призваны обеспечить углублённое освоение некоторых тем дисциплины. Лабораторные работы являются важным связующим звеном между теоретическим освоением дисциплины и применением ее положений на практике. Они

способствуют более активному освоению учебного материала; овладению методами исследований и анализа, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины используется фонд оценочных средств, который содержит вопросы к промежуточной аттестации (экзамену) и тестовые материалы для текущего контроля (ПК-1 и ПК-2), где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств (ФОС) являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце 8 семестра в традиционной форме собеседования. Экзаменационные билеты включают теоретический вопрос и задачу. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовую работу или лабораторные работы; к экзамену не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ-МИИТ.