



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

«*шом*» 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Робототехнические системы дорожных и строительных машин и комплексов»


Направление подготовки	15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Строительные и дорожные машины и комплексы
Научная специальность	05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Автомобили и технологические машины (АТМ)
Форма обучения	Очная
	Семестр: 3
Курс: 2	
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачёт: 3

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Робототехнические системы дорожных и строительных машин и комплексов» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 887 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры АТМ.

Протокол от «21» мая 2017 г. № 33.
Зав. кафедрой д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)  Бояршинов М.Г.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Разработчик к.т.н., доцент
программы (учёная степень, звание)  Янковский Л.В.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)  Кочетков А.В.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Согласовано:

Председатель комиссии
по подготовке научных кадров
Совета по науке и инновациям


(подпись) В.П. Первадчук

Начальник УПКВК


(подпись) Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов (ДСМиК).

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- способность совершенствовать технологические процессы на основе новых технических решений конструкций машин (ПК-3);
- владеет методами управления машинами, машинными комплектами и системами и контроля качества технологических процессов, выполняемых машинами (ПК-4).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.05.04 – «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины»;
- углубление и систематизация знаний по специальности 05.05.04;
- практическое освоение методов совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем ДСМиК;
- практическое освоение методов управления робототехническими системами ДСМиК и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами ДСМиК;
- подготовка к выполнению научно-квалификационной работы (диссертации).

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений конструкций робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов;
- методы управления робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и контроля качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Робототехнические системы дорожных и строительных машин и комплексов» является дисциплиной по выбору вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов;
- принципы управления робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов и контроля качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов.

Уметь:

- разрабатывать технологические процессы на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов;
- разрабатывать элементы по управлению робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов.

Владеть:

- методами совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов;
- методами управления робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции способность совершенствовать технологические процессы на основе новых технических решений конструкций машин
--------------------	--

Код ПК-3 Б1.ДВ.01.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность совершенствовать технологические процессы на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов
----------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: разрабатывать технологические процессы на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: методами совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код ПК-4	Формулировка компетенции владеет методами управления машинами, машинными комплектами и системами и контроля качества технологических процессов, выполняемых машинами
--------------------	--

Код ПК-4 Б1.ДВ.01.3	Формулировка дисциплинарной части компетенции владеет методами управления робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и контроля качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов
----------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы управления робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов и контроля качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: разрабатывать элементы по управлению робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: методами управления робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		3 семестр
1	Аудиторная работа	32
	В том числе:	
	Лекции (Л)	
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
	Самостоятельная работа (СР)	72
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-

Форма итогового контроля:	Зачет
---------------------------	-------

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (3 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1			5			10	
	2			4			10	
	3			4			9	
Всего по разделу:				13			29	
2	4			5			10	
	5			4			10	
	6			4			9	
Всего по разделу:				13			29	
3	7			3			7	
	8			3			7	
Всего по разделу:				6			14	
Промежуточная аттестация					4			
Итого:		32	0	32	4	0	72	
							108/3	

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (3 семестр)

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИКУ

(Л – 0, ПЗ-13, СР – 29)

Тема 1. Введение. Робототехника: История и перспективы.

Основные понятия. Классификация. История развития.

Тема 2. Мехатроника: основы, методы, применение.

Сущность, основные понятия и применение.

Тема 3. Робототехнические системы в строительных и дорожных и комплексах (СДМиК).

Основные принципы работы и организации робототехнических систем в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах. Расчёт и проектирование.

РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(Л – 0, ПЗ-13, СР – 29)

Тема 4. Интеллектуальные робототехнические системы.

Основные принципы работы и организации интеллектуальных робототехнических систем в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах. Расчёт и проектирование.

Тема 5. Гибкие производственные системы и робототехника.

Основные принципы работы и организации гибких робототехнических систем в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах. Расчёт и проектирование.

Тема 6. Планирование поддержания и восстановления работоспособности робототехнических систем.

Основные принципы работы по планированию технического обслуживания роботов и робототехнических систем в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах. Методы диагностирования. Организация диагностирования.

РАЗДЕЛ 3. ПРАКТИКА ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(Л – 0, ПЗ-6, СР – 14)

Тема 7. Правила эксплуатации роботов и робототехнических систем. Охрана труда при эксплуатации роботов и робототехнических систем.

Основные понятия. Правила эксплуатации роботов и робототехнических систем. Обеспечение безопасности при эксплуатации роботов и робототехнических систем. Охрана труда. Охрана окружающей среды.

Тема 8. Экономическая эффективность при эксплуатации роботов и робототехнических систем.

Расчёты экономической эффективности при эксплуатации роботов и робототехнических систем. Перспективы развития. Заключение.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	4	Интеллектуальные робототехнические системы	Собеседование	Вопросы по теме
2	5	Гибкие производственные системы и робототехника	Собеседование	Вопросы по теме
3	6	Планирование поддержания и восстановления работоспособности робототехнических систем	Собеседование	Вопросы по теме
4	7	Правила эксплуатации роботов и робототехнических систем	Собеседование	Вопросы по теме

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
--------	-----------------------	--	----------------------------------	-----------------------------------

1	6	Основы технологии ремонта роботов. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Методы восстановления деталей. Балансировка деталей. Комплектование. Сборка. Обкатка. Испытания.	Собеседование	Вопросы по теме
2	7	Диагностика металлоконструкций роботов. Методы диагностики металлоконструкций. Приборы и оборудование	Собеседование	Вопросы по теме
3	8	Технический сервис роботов и робототехнических систем. Условия формирования системы сервиса. Структура фирменного обслуживания. Маркетинг в системе технического сервиса. Сертификация. Аренда. Лизинг. Обеспечение запасными частями. Прикладные компьютерные программы.	Собеседование	Вопросы по теме

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Робототехнические системы дорожных и строительных машин и комплексов» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	<u>Подураев, Ю. В.</u> Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов / Ю.В. Подураев .— 2-е изд., стер .— М. : Машиностроение, 2007 .— 255 с. : ил .— (В: Для вузов) .— Прил.: с. 246-249 .— Библиогр.: с. 250-255.	2
2	<u>Поезжаева, Е. В.</u> Лабораторный практикум по теории механизмов и робототехнике: учебное пособие для вузов / Е.В. Поезжаева ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007 .— 131 с.: ил.	494
3	<u>Поезжаева, Е. В.</u> Промышленные роботы : учебное пособие для вузов: в 3 ч. / Е. В. Поезжаева ; Пермский государственный технический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006 .	Ч.1 – 75 Ч. 2 – 200 Ч. 3 - 201
4	<u>Афонин, В. Л.</u> Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций : учебное пособие для вузов / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин ; Интернет-университет информационных технологий .— Москва : ИНТУИТ, 2005 .— 200 с. : ил .	14
5	<u>Макаров, И. М.</u> Робототехника: История и перспективы / И. М. Макаров, Ю. И. Топчиев ; Российская академия наук ; Московский государственный авиационный институт (технический университет) .— Москва : Наука : Изд-во МАИ, 2003 .— 349 с. : ил.	5
2.2 Периодические издания		
1	Строительные и дорожные машины	НЭБ
2	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология.	НЭБ
3	Теория и системы управления	НЭБ
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ Р Национальные стандарты Российской Федерации.	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Конституция Российской Федерации	КонсультантПлюс
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	КонсультантПлюс

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. <http://www.sdmppress.ru/> – сайт издательства журнала Строительные и дорожные машины.

2. <http://lib.madi.ru/nitdo/index.shtm> – сайт издательства журнала Наука и техника в дорожной отрасли

3. <http://engstroy.spb.ru/autors.html> – сайт издательства журнала Инженерно-строительный журнал

4. http://www.spbgasu.ru/Izdaniya/Jurnal_Vestnik_grajdanskikh_injenerov/ – сайт издательства журнала Вестник гражданских инженеров

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

5. <http://www.science-education.ru/rules/> – сайт издательства журнала Современные проблемы науки и образования
6. <http://www.rae.ru/fs/rules/> – сайт издательства журнала Фундаментальные исследования
7. <http://naukovedenie.ru/index.php?p=trebovaniya> – сайт издательства журнала Наукоеведение
8. <http://www.cta.ru> – сайт издательства журнала Современные технологии автоматизации
9. <http://www.v-itc.ru/investregion/> – сайт издательства журнала Инновационный вестник регион

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	AutoCAD 2009 AcademicEdition	00100-000000-9660	

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	АДФ	212	60	16
2	Лаборатория испытания ДВС	Кафедра АТМ	224	60	12
3	Лаборатория технической эксплуатации	Кафедра АТМ	128	80	54
4	Лаборатория ремонта СДМ	Кафедра АТМ	128	75	50
5	Лаборатория эксплуатации СДМ	Кафедра АТМ	128	75	50

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Авторизованный компьютерный центр Edition Class SolidWorks Corp. - персональные компьютеры (Pentium IV) – 10 шт. с сетевым доступом.	10	Оперативное управление	212

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

В.Н. Коротаев » 2017 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Робототехнические системы дорожных и строительных машин и
комплексов»**

Направление подготовки	15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Строительные и дорожные машины и комплексы
Научная специальность	05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Автомобили и технологические машины (АТМ)
Форма обучения	Очная
	Семестры: 3
Курс: 2	
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачёт: 3

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Робототехнические системы дорожных и строительных машин и комплексов» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 881 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение;
- Общая характеристика программы аспирантуры;
- Паспорт научной специальности 05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры АТМ
Протокол от «28 мая 2017 г. № 33.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор
(учёная степень, звание)


(подпись)

Бояршинов М.Г.
(Фамилия И.О.)

Разработчик к.т.н., доцент
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Янковский Л.В.
(Фамилия И.О.)

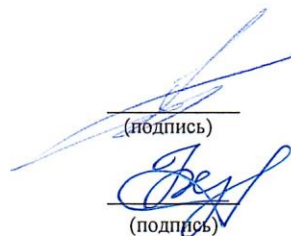
Руководитель д.т.н., профессор
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Кочетков А.В.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Председатель комиссии
по подготовке научных кадров
Совета по науке и инновациям


(подпись)

В.П. Первадчук

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации

Л.А. Свисткова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.01.3 «Робототехнические системы дорожных и строительных машин и комплексов» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

ПК-3 способность совершенствовать технологические процессы на основе новых технических решений конструкций машин;

ПК-4 владеет методами управления машинами, машинными комплектами и системами и контроля качества технологических процессов, выполняемых машинами.

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 3 семестре предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	3 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
3.1 принципы совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов	С	ТВ
3.2 принципы управления робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов и контроля качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1 разрабатывать технологические процессы на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов	С	ТЗ
У.2 разрабатывать элементы по управлению робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов	С	ТЗ
Приобретенные владения		
В.1 методами совершенствования технологических процессов на основе новых технических решений робототехнических систем дорожных и строительных	С	ТЗ

машин и комплексов		
В.2 методами управления робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов и системами по контролю качества технологических процессов, выполняемых робототехническими системами дорожных и строительных машин и комплексов	С	ТЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое (контрольное) задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (3 семестр), проводимая с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачетов считается, что полученная оценка проверяемой дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 6

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. Провести анализ робототехнических систем дорожных и строительных машин и комплексов;
2. Разработать модель робототехнического агрегата с гусеничным движителем;
3. Построить алгоритм проектирования робототехнической системы одноковшового экскаватора.
4. ...

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Перечислите и разъясните основные принципы работы и организации робототехнических систем в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах?
2. Как рассчитываются гибкие робототехнические системы в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах?
3. Как проводится техническое обслуживание робототехнических систем в строительных, дорожных и подъемно-транспортных машинах?
4. ...

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Построить модель для роботизированного рабочего оборудования автогрейдера по координатному позиционированию.
2. Алгоритм расчета эффективности использования робототехнического комплекса по укладке асфальтобетона асфальтоукладчиком.
3. Привести формулы по расчету экономического эффекта эксплуатации роботов и робототехнических систем при комплексной автоматизации.
4. ...

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета хранится на кафедре АТМ.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		