

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков
« 20 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Системы управления дорожно-строительной техникой

Направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная


Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России № 915 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д-р техн. наук, проф.  Алимагов Б.А.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 05 20 21 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доц.  Романович А.А.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  Орехова Т.Н.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-3 Технологическая подготовка и сопровождение производства автотранспортных средств (АТС)	ПК-3.3 Применяет специализированные программные продукты при разработке управляющих программ для технологического оборудования.	<p>Знания: основ технологии производства деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, а также основные элементы систем управления дорожно-строительной техники;</p> <p>Умения: назначать методику подбора приборов контроля и управления технологическими операциями дорожно-строительной техники и других типов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;</p> <p>Навыки: выбора оборудования и средств технологического контроля и регулирования основных параметров дорожно-строительной техники и других типов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Технологическая подготовка и сопровождение производства автотранспортных средств (АТС).

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Машины непрерывного транспорта
2	Технология дорожного строительства
3	Системы управления дорожно-строительной техникой
4	Проектирование сборочных единиц и технология сборки
5	Технологическое обеспечение производства наземных транспортно-технологических систем
6	Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
7	Оборудование и оснастка в производстве подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
8	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика
9	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
10	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 (четыре) зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации _____ зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	56	56
лекции	18	18
лабораторные	18	18
практические	18	18
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	52	52
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	52	52
Зачет	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение					
1	Введение. Основы управления техническими системами. Развитие технических систем управления техническими объектами. Основы системотехники. Основные понятия кибернетической теории.	1	1	1	5
2	Основы теории автоматического регулирования. Системы автоматического регулирования. Структурная схема системы автоматического регулирования параметров технических систем.	1	1	1	5
3	Датчики систем контроля и регулирования параметров технических систем. Датчики температуры, давления, усилий технологических параметров объектов управления	2	2	2	5
4	Первичные преобразователи систем управления дорожно-строительных машин. Резисторные, емкостные, индуктивные, трансформаторные и др. преобразователи.	2	2	2	5
5	Управление энергетическим потоком. Назначение и виды управления скоростью движения и мощностью двигателя ДСМ. Используемые способы и технические средства. Системы типа «Режим» при планировочных работах.	2	2	2	5
6	Управление поворотом. Назначение и способы поворота мобильных машин. Виды рулевых управлений стабилизации управляемых колес. Усилители рулевого управления. Гидрообъемные рулевые управления. Способы и устройства поворота гусеничных машин.	2	2	2	5
7	Навесные системы тракторов, позиционное, силовое и позиционно-силовое регулирование и управление.	2	2	2	5
8	Аналоговое и цифровое программирование. Копирные системы. Назначение, устройство и работа	2	2	2	5

1	2	3	4	5	6
	систем типа «Профиль» (Дорога, автоплан, стабилострой и т.д.).				
9	Числовые программные системы автоматики. Управление рабочими органами автогрейдера и одноковшового экскаватора.	2	2	2	5
10	Дистанционные системы управления ДСМ. Автоматизированное управление, лазерные копировальные устройства, управление дозаторами цемента, жидкости, заполнителя. Управление оптическим лучом.	2	2	2	7
ВСЕГО:		18	18	18	52

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
Семестр № 8				
1	Системы автоматического регулирования.	Расчеты систем управления техническими объектами.	3	5
2	Датчики систем контроля и регулирования параметров технических систем	Расчет параметров системы автоматического регулирования работы дозаторов сыпучих материалов	3	5
3	Первичные преобразователи систем управления дорожно-строительных машин	Расчет параметров системы автоматического регулирования работы смесительных машин	4	5
4	Управление энергетическим потоком	Расчет параметров системы типа «Режим» при планировочных работах.	4	6
5	Назначение, устройство и работа систем типа «Профиль»	Изучение устройства и работы систем типа «Профиль»	4	5
ВСЕГО:			18	26

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Основы теории автоматического регулирования	Изучение общего устройства системы управления двигателя внутреннего сгорания	3	5
2	Датчики систем контроля и регулирования параметров технических систем	Изучение устройства и работы современных датчиков давления	3	5
3	Первичные преобразова-	Изучение устройства и работы первич-	4	5

	тели систем управления дорожно-строительных машин	ных преобразователей систем управления		
4	Виды рулевых управлений стабилизации управляемых колес	Изучение конструкции и работы рулевого управления автомобиля	4	6
5	Числовые программные системы автоматики	Изучение устройства и работы механизма управления автогрейдером	4	5
ВСЕГО:			18	26

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3 Технологическая подготовка и сопровождение производства автотранспортных средств.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.3 Применяет специализированные программные продукты при разработке управляющих программ для технологического оборудования.	Устный опрос, защита лабораторных работ, самостоятельная работа, защита практических работ, зачёт

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Компетенция ПК-3		
1	2	3
1	Введение. Основы управления техническими системами.	1. Общие понятия и термины дисциплины СУ ДСТ. 2. Что вы понимаете под управлением технических систем? 3. Охарактеризуйте развитие СУ ДСТ за последние 10 лет. 4. Какие вы рассматриваете пути развития СУ ДСТ? 5. Что такое системотехника, ее основные понятия и термины? 6. Что вы знаете о кибернетической теории и ее основных поня-

Компетенция ПК-3

1	2	3
		<p>тиях?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каких системах ДСМ наиболее широко используются датчики температуры? 2. В каких системах ДСМ наиболее широко используются датчики давления? 3. На каком физическом принципе основана работа датчиков давления в жидкостных средах? 4. Как устроена система контроля давления в шинах ДСМ? 5. Как устроены емкостные датчики давления? 6. Какие методы используются для измерений больших давлений при высоких температурах? 7. Перечислите наиболее широко используемые датчики температуры в ДСМ
2	<p>Датчики температуры, давления технологических параметров объектов управления</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. На основе каких приборов выполняются датчики усилий? 2. Какие преобразователи применяются в датчиках перемещений, которые позволяют получать промежуточные значения измеряемой величины? 3. Опишите устройство и принцип работы тахогенератора постоянного или переменного тока. 4. Как устроен индукционный датчик частоты вращения? 5. Использование датчика Холла для измерения частоты вращения объектов. 6. Использование герконов в качестве преобразователей для датчиков частоты вращения.
3	<p>Датчики контроля положения объектов. Датчики усилий и частоты вращения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие датчики неэлектрических величин применяются в системах управления ДСТ? 2. Какие параметры электрической цепи преобразуют параметрические датчики? 3. Какие параметры электрической цепи преобразуют генераторные (активные) датчики? 4. Какие преобразователи используются в параметрических датчиках? 5. Какие преобразователи используются в генераторных датчиках? 6. Какие параметры магнитной цепи используются в электромагнитных преобразователях? 7. Как устроены и работают фотоэлектрические преобразователи с внешним фотоэффектом?
4	<p>Первичные преобразователи систем управления дорожно-строительных машин</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроена принципиальная схема системы автоматического регулирования частоты вращения вала ДВС? 2. Как устроена конструктивная схема системы автоматического регулирования частоты вращения вала ДВС? 3. Как устроена функциональная схема системы автоматического регулирования частоты вращения вала двигателя с частотно-импульсными сигналами?
5	<p>Управление энергетическим потоком. Назначение и виды управления скоростью движения и мощностью двигателя ДСМ.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется рулевым управлением ДСМ и из каких элементов оно состоит? 2. Что представляет собой гидроусилитель рулевого управления? Каково его назначение? 3. Какие эксплуатационные свойства ДСТ зависят от рулевого управления и его технического состояния?
6	<p>Управление поворотом. Назначение и способы поворота мобильных машин.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроены и работают фотоэлектрические преобразователи с внешним фотоэффектом?

Компетенция ПК-3

1	2	3
		<p>4. Назовите виды рулевых управлений стабилизации управляемых колес.</p> <p>5. Как устроены гидрообъемные рулевые управления и какие средства и приборы входят в них?</p> <p>6. Назовите способы и устройства поворота гусеничных машин.</p>
7	<p>Навесные системы тракторов, позиционное, силовое и позиционно-силовое регулирование и управление.</p>	<p>1. Как устроен одноконтурный гидропривод ДСМ и из каких элементов он состоит?</p> <p>2. Как устроен двухконтурный гидропривод ДСМ и из каких элементов он состоит?</p> <p>3. Как устроен трехконтурный гидропривод ДСМ и из каких элементов он состоит?</p>
8	<p>Аналоговое и цифровое программирование. Копирные системы. Назначение, устройство и работа систем типа «Профиль».</p>	<p>1. Как устроена и работает бескопирная следящая система для автоматического управления положением рабочих органов ДСТ?</p> <p>2. Как устроена и работает копирная следящая система для автоматического управления положением рабочих органов ДСТ?</p> <p>3. Как устроена и работает комбинированная следящая система для автоматического управления положением рабочих органов ДСТ?</p> <p>4. Какие датчики устанавливаются на рабочих органах машин и где используются сигналы рассогласования, вырабатываемые датчиками?</p> <p>5. На какие смещения рабочего органа машины реагируют датчики углового положения в бескопирных следящих системах?</p> <p>6. Относительно какой копирной базы определяется смещение исполнительного органа машины при копирной следящей системе?</p> <p>7. Какие основные недостатки присущи копирным системам автоматики?</p>
9	<p>Управление рабочими органами автогрейдера и одноковшового экскаватора.</p>	<p>1. Опишите конструкцию механизма подъема и опускания отвала автогрейдера.</p> <p>2. Опишите принцип работы механизма поворота отвала автогрейдера.</p> <p>3. Опишите конструкцию и принцип работы механизма наклона отвала автогрейдера.</p> <p>4. В чем заключается методика расчета систем управления автогрейдера?</p>
10	<p>Дистанционные системы управления ДСМ. Автоматизированное управление, лазерные копировальные устройства. Управление оптическим лучом.</p>	<p>1. На каких принципах и приборах основана работа лазерных систем?</p> <p>2. Какие параметры машины одновременно позволяет управлять лазерная система управления?</p> <p>3. Что является опорной базой управления работой ДСТ при применения лазерных систем при линейных работах?</p> <p>4. Можно ли использовать лазерные системы управления для управления группой машин на больших площадях и расстояниях?</p> <p>5. Можно ли использовать лазерные системы управления для автоматической ориентации рабочих органов и регулирования курса машины? Приведите конкретные примеры.</p>

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, дан перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Компетенция ПК-3		
№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Изучение общего устройства системы управления двигателя внутреннего сгорания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие параметры ДВС являются управляемыми? 2. Какие возмущающие воздействия действуют на ДВС при работе? 3. Опишите структурную схему системы управления ДВС. 4. Дайте определение ДВС с точки зрения теории управления. 5. Опишите конструктивную схему ДВС. и охарактеризуйте ее работу.
2.	Лабораторная работа №2. Изучение устройства и работы современных датчиков давления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для каких целей применяются датчики давления? 2. Перечислите конструктивные особенности системы контроля давления в шинах дорожно-строительной техники и системы контроля давления паров в топливном баке. 3. Охарактеризуйте конструктивные особенности емкостных датчиков давления. 4. Охарактеризуйте конструктивные особенности стекловолоконных датчиков давления.
3.	Лабораторная работа №3. Изучение устройства и работы первичных преобразователей систем управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для каких целей в системах управления дорожно-строительной техники применяются первичные преобразователи? 2. Перечислите конструктивные особенности резисторных преобразователей. 3. Перечислите конструктивные особенности емкостных преобразователей. 4. На каком эффекте основана работа гальваноманометрического преобразователя? 5. Опишите устройство и работу магниторезистора.
4.	Лабораторная работа №4. Изучение конструкции и работы рулевого управления автомобиля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется рулевым управлением? 2. Назовите основные части рулевого управления. Каково их назначение? 3. Что представляет собой гидроусилитель? Каково его назначение? 4. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от рулевого управления и его технического состояния?
5.	Лабораторная работа №5. Изучение устройства и работы механизма управле-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите конструкцию механизма управления подъемом отвала автогрейдера. 2. Опишите конструкцию механизма управления поворо-

Компетенция ПК-3		
№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
	ния автогрейдером	том отвала автогрейдера. 3. Охарактеризуйте методику расчета систем управления автогрейдера.

Практические занятия. В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень упражнений, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических занятий представлен в таблице.

Компетенция ПК-3		
№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
1.	Практическое занятие № 1 Расчеты систем управления техническими объектами.	1. Назначение и область применения механической системы управления дорожно-строительной техникой. 2. Перечислите преимущества и недостатки гидравлических систем управления дорожно-строительной техникой. 3. Перечислите основные составные элементы пневматической системы управления дорожно-строительной техникой, опишите ее работу. 4. Как устроены электрическая и комбинированная система управления дорожно-строительной техникой?
2.	Практическое занятие № 2 Расчет параметров системы автоматического регулирования работы дозаторов сыпучих материалов	1. Назначение и область применения весовых дозаторов. 2. Перечислите преимущества и недостатки весовых дозаторов 3. Основные составные элементы конструкции дозаторов. 4. Как устроен и работает весовой дозатор цемента АДЦ-425?
3.	Практическое занятие № 3 Расчет параметров системы автоматического регулирования работы смесительных машин	1. Опишите технологический процесс приготовления бетонной смеси на специализированном бетоносмесительном заводе. 2. Как осуществляется дозирование отдельных компонентов смеси, включая воду? 3. Как осуществляется управление операциями технологического процесса в функции времени? 4. Опишите работу схемы управления от перфокарты с использованием порционных дозаторов.
4.	Практическое занятие № 4 Расчет параметров системы типа «Режим» при планировочных работах.	1. Для каких целей применяется система управления «Режим»? 2. Как осуществляется дозирование отдельных компонентов смеси, включая воду? 3. Как осуществляется стабилизация тягового усилия скрепера? 4. Опишите работу схему стабилизации тягового усилия скрепера.
5.	Практическое занятие № 5	1. Для чего предназначены системы управления ножом ав-

Компетенция ПК-3		
№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
	Изучение устройства и работы систем типа «Профиль»	тогрейдера Профиль-1 и Профиль-10? 2. Опишите блок-схему системы Профиль-10. 3. Опишите принципиальную электрическую схему системы Профиль-10 4. Как взаимодействуют электрическая и гидравлическая схемы управления ножом автогрейдера. 5. Для каких работ предназначена комбинированная система автоматического управления Профиль-20?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание общих сведений о принципах работы и условиях эксплуатации систем управления дорожно-строительной техникой и их компонентов
	Знание приоритетных направлений при разработке и модернизации систем управления дорожно-строительной техникой и их компонентов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения материала
Умения	Умение подбирать системы управления к конкретным наземным транспортно-технологическим средствам и их компонентам
	Умение решать проектные задачи при разработке новых и модернизации существующей дорожно-строительной техники и их систем управления
Навыки	Владение навыками применения цифровых инструментов при создании дорожно-строительной техники и систем их управления
	Владение навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание общих сведений о принципах	Не знает общих сведений о принципах работы и	Знает общие сведения о принципах работы до-	Знает общие сведения о принципах работы и	Знает в полном объёме общие сведения о принципах

работы и условиях эксплуатации дорожно-строительной техники и их систем управления	условиях эксплуатации дорожно-строительной техники и их систем управления	рожно-строительной техники и их систем управления	условиях эксплуатации дорожно-строительной техники и их систем управления	работы и условиях эксплуатации дорожно-строительной техники и их систем управления и свободно их применяет на практике
Знание приоритетных направлений при разработке и модернизации дорожно-строительной техники и их систем управления	Не знает приоритетных направлений при разработке и модернизации дорожно-строительной техники и их систем управления	Знает приоритетные направления при разработке дорожно-строительной техники и их систем управления	Знает приоритетные направления при разработке и модернизации дорожно-строительной техники и их систем управления	Знает приоритетные направления при разработке и модернизации дорожно-строительной техники и их систем управления и свободно их применяет при решении задач проектирования
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение проектировать конструкции дорожно-строительной техники и их систем управления	Не умеет проектировать конструкций дорожно-строительной техники и их систем управления	Умеет проектировать простые конструкции дорожно-строительной техники и их систем управления	Умеет проектировать конструкции дорожно-строительной техники и их систем управления с применением цифровых инструментов	Умеет проектировать конструкции дорожно-строительной техники и их систем управления с применением цифровых инструментов

				струментов и облачных технологий
Умение решать проектные задачи при разработке новой и модернизации существующей дорожно-строительной техники и их систем управления	Не умеет решать проектные задачи при разработке новой и модернизации существующей дорожно-строительной техники и их систем управления	Умеет осуществлять аналитические исследования с целью поиска актуальных решений модернизации дорожно-строительной техники и их систем управления	Умеет разрабатывать решения по модернизации дорожно-строительной техники и их систем управления	Умеет решать проектные задачи при разработке новой и модернизации существующей дорожно-строительной техники и их систем управления

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками применения цифровых инструментов при конструировании дорожно-строительной техники и их систем управления	Не владеет навыками применения цифровых инструментов при конструировании дорожно-строительной техники и их систем управления	Владеет основными навыками применения цифровых инструментов при конструировании дорожно-строительной техники и их систем управления	Владеет инструментарием цифровых инструментов при конструировании дорожно-строительной техники и их систем управления и умеет применять их на практике	Владеет полным инструментарием применения цифровых инструментов при конструировании дорожно-строительной техники и их систем управления
Владение навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов	Не владеет навыками разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов	Владеет поверхностными знаниями о цифровых инструментах разработки проектной документации	Владеет достаточными навыками для разработки проектной документации с применением современных цифровых инструментов при решении стандартных задач проектирования	Самостоятельно, правильно и в полном объеме разрабатывает проектную документацию с применением современных цифровых инструментов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория кафедры ПТиДМ (418 УК4). Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук. Лабораторные установки: лебедка грузоподъемная; таль; модель механизма подъема; грузозахватные устройства клещевого, эксцентрикового типа; образцы крюков, канатов;

		натурная установка комбинированного конвейера с замкнутым циклом транспортирования; комбинированная натурная установка винтового конвейера-элеватора с замкнутым циклом транспортирования; натурная установка винтового конвейера лопастного типа; модельная установка наклонного элеватора ковшового типа; модельная установка элеватора полочного типа.
2	Аудитория компьютерного проектирования (308 УКЗ). Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Персональные компьютеры с предустановленным специализированными программными продуктами CAD/ CAM/ CAE. Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Лаборатория вибрационного оборудования	Комплекты виброизмерительной аппаратуры, оборудование для изучения виброоборудования, учебные стенды, экспериментальные установки.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
5	УК4, каб. 107. Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	FREECAD	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
2	The open-source Arduino Software (IDE)	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
3	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
4	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
5	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
6	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно

		условиям лицензионного соглашения
8	SolidWorks Education Edition(версия 2017-2018)	<u>L010317-7</u>
9	WinMachine 11	№ лицензии 57905
10	КОМПАС-3D V15	<u>МЦ-11-00610 от 0.12.2011</u>

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Мельников А.А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов. М.: Академия, 2003. -280 с.
2. Мельников А.А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов. Системы электроники и автоматики. М.: Академия, 2003. -374 с.
3. Федоренко М.А., Бондаренко Ю.А. Системы управления. Метод. Указания к выполнению лабораторных работ. Белгород: БГТУ, 2003. -38 с.
4. Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для студентов по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" / В.И. Баловнев, Г.В. Кустарев, Е.С. Локшин и др. Под общ. ред. В.И. Баловнева. – М-Омск: Изд.-во СибАДИ, 2001. - 528 с.
5. Алиматов Б.А. Системы управления дорожно-строительной техникой. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы. Белгород: изд-во БГТУ, 2017. -71 с.
6. Алиматов Б.А. Системы управления дорожно-строительной техникой. Методические указания к выполнению практических заданий для студентов направления 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы. Белгород: изд-во БГТУ, 2017. -44 с.

6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. М.: СОЛОН-Р, 2005. -239 с.
2. Кузнецов Е.С. Управление техническими системами. Учебник. М.: МАДИ, 2003. -248 с.
3. Богомолов А.А., Герасимов М.Д. Дорожно-строительные машины. Ч.1-ЧЗ., Учебное пособие, БелГТАСМ, 2003. - 110 с.
4. Асфальтобетонные заводы : учеб. пособие / В. В. Силкин, А. П. Лупанов ; Моск. автомобильно-дорож. ин-т (гос. техн. ун-т). - Москва : Экон-Информ, 2008. - 265 с.

6.5. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: URL: <http://elib.bstu.ru/>
2. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: URL: <http://edanbook.com/>
3. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:

URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. URL: <https://www.freecadweb.org/?lang=ru>

5. URL: <https://www.arduino.cc>

6. URL: <https://robodk.com>

7. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCDpDmeuYShxBYOgN2nIEtUw>