

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Н.Г. Горшкова

« 20 / 04 » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Машины для земляных работ

направление подготовки:

23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность программы (профиль):

**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины
и оборудование»**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Подъемно-транспортные и дорожные машины

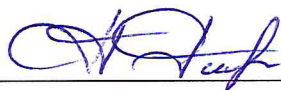
Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 162 от 6 марта 2015 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: _____



(А.А. Романович)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Подъемно-транспортные и дорожные машины

« 6 » 04 201 5 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Р.Р. Шарапов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ТТИ

« 20 » 04 201 5 г., протокол № 8

Председатель _____

доцент



(И.А. Новиков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1.	ПК-4	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: общие сведения о земляных работах и сооружениях, основы теории резания и копания грунтов.</p> <p>Уметь: использовать на практике принципы проектирования и разработки машин для земляных работ (МЗР) в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации, результатами достижений науки и техники и умелым использованием компьютерной техники и САПР.</p> <p>Владеть: методами определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик машин и комплексов для производства земляных работ при разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов</p>
2.	ПК-8	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные конструктивные схемы, устройство и принцип действия узлов МЗР.</p> <p>Уметь: рационально применять МЗР в конкретных производственных условиях с соблюдением требований и правил эксплуатации, обслуживания, ремонта, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды в составе коллектива исполнителей.</p> <p>Владеть: методами определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик машин и комплексов для производства земляных работ при разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технические основы создания машин
2	Сопротивление материалов
3	Детали машин и основы конструирования
4	Гидравлика и гидропневмопривод ПТСДМиО
5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
6	Проектирование ПТСДМиО

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология дорожного строительства
2	Технологические комплексы для производства дорожно-строительных материалов и работ
3	Системы управления дорожно-строительной техникой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	131	131
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	95	95
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экз.	36 (экз.)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

№ 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	Значение, цель и задачи дисциплины при подготовке бакалавров по машинам для земляных работ. Роль машин, комплексная механизация и автоматизация в дорожном строительстве. Качественные изменения машин. Краткая историческая справка о развитии машин для земляных работ. Общие понятия и термины при изучении МЗР.	1			
2. Общие сведения о земляных работах и МЗР					
1	Земляные работы и сооружения: назначение земляных работ, их классификация. Основные элементы земляных сооружений. Особенности производства земляных работ, технологические схемы производства земляных работ. Основные физико-механические свойства грунтов. Производственная классификация грунтов.	1			1
2	Общие сведения о машинах для производства земляных работ (МЗР): общая классификация МЗР, при-	2			1

1	2	3	4	5	6
	знаки классификации, типы машин. Конструктивные элементы машин и их соподчинение: силовое, рабочее и ходовое оборудование, трансмиссии и системы управления. Основные технико-экономические показатели МЗР: производительность, материалоемкость и энергоемкость, себестоимость единицы продукции, полезная отдача машин, удельные приведенные затраты.				
3	Понятия о рабочих процессах и параметрах МЗР; технологический процесс: циклический, непрерывный; операции – главные и вспомогательные; показатели рабочего процесса; режимы работы машин – легкий, средний, тяжелый, очень тяжелый; параметры машин – основные, главные, вспомогательные. Перспективы развития парка МЗР.	1			
3. Общие вопросы теории и устройства МЗР					
1	Рабочие органы машин и их взаимодействие с грунтом: способы разрушения грунтов при их разработке; конструкция рабочих органов МЗР и требования к ним. Основные закономерности и особенности копания и резания грунтов: процесс копания грунта; силы сопротивления копанию грунта; процесс резания грунта; резание прямым клином и его параметры; виды резания; виды отделяемой стружки; пространственность взаимодействия режущего инструмента и грунта; резание затупленным и изношенным инструментом; колебание сил сопротивления грунта резанию.	1	6		7
2	Расчет сил сопротивления резанию и копанию грунтов: расчет сил резания; зоны действия составляющих сил при заблокированном резании простым ножом; силы сопротивления при копании грунта отвалом: сопротивление резанию, перемещению грунта вверх по отвалу; перемещению призмы грунта перед отвалом, перемещению грунта вдоль отвала. Силы сопротивления при копании грунта ковшовым рабочим органом: характер процесса наполнения ковша; сопротивление резанию, наполнению ковша, перемещению призмы грунта. Рациональность конструкции режущей части рабочих органов МЗР: формы и размеры, критерии рациональности, активизация рабочих органов МЗР.	1	6		6
3	Ходовое оборудование МЗР: общие сведения, требования к движителю, классификация, сравнительные характеристики ходового оборудования МЗР. Гусеничный движитель: типы гусениц и их устройство; методика тягового расчета. Пневмоколесное оборудование: типы шин, устройство и требования к ним, к методике тягового расчета машин с пневмоколесным движителем. Маневренность машин на пневмоколесном ходу. Шагающее оборудование – общие сведения. Привод машин для земляных работ: назначение, состав, классификация приводов и их сравнительная ха-	2			1

1	2	3	4	5	6
	<p>характеристика; силовое оборудование, характеристики двигателей и режимы их работы, основные виды силового оборудования – тепловое, электрическое, гидравлическое; трансмиссии – назначение и виды трансмиссий; системы управления МЗР – основные функции, виды и области применения.</p>				
4. Одноковшовые экскаваторы (ОЭ)					
1	<p>Назначение, классификация. Принципиальные схемы и принцип действия рабочего оборудования ОЭ: экскаваторы с гибкой подвеской рабочего оборудования – прямая лопата, обратная лопата, драглайн; экскаваторы с жесткой подвеской рабочего оборудования (гидравлические), схемы соединения элементов рабочего оборудования гидравлических экскаваторов; рабочий процесс ОЭ и его особенности – характер движения исполнительных механизмов рабочего оборудования ОЭ, непостоянство их траекторий в плоскости резания, нарушение равновесия между усилиями, прикладываемыми к ковшу и сопротивлением грунта, необходимость регулирования рабочих скоростей.</p>	1			1
2	<p>Особенности устройства и действия передаточных механизмов в ОЭ: общие требования к трансмиссиям; трансмиссии экскаваторов с одно- и многодвигательным приводом; трансмиссии главного исполнительного механизма – кинематические схемы подъемного и напорного механизмов многодвигательных и однодвигательных экскаваторов (прямая и обратная лопата, драглайн), схемы напорных механизмов и их анализ (независимый, зависимый, комбинированный); механизмы поворота – одно- и многодвигательного и неполноповоротного экскаваторов; механизмы ходового оборудования – одно- и многодвигательного экскаватора; механизмы подъема и опускания стрелы в экскаваторах с канатно-блочной системой управления и гидравлических.</p>	2		5	6
3	<p>Основные элементы конструкции ОЭ: стрела, рукоять, ковш, опорно-поворотное устройство – назначение, разновидности, устройство, оптимальность конструкции, пути совершенствования.</p>	1			
4	<p>Общий расчет ОЭ с канатно-блочной системой управления: основные параметры и показатели ОЭ; расчет основных механизмов прямой лопаты; расчет основных механизмов драглайна – определение усилий и потребной мощности тягового и подъемного механизмов. Общий расчет гидравлических экскаваторов: определение потребной мощности гидронасоса – по усилию копания, по удельной энергоемкости копания; определение объема гидроцилиндров и их геометрических параметров; расчет основных нагрузок, действующих на элементы оборудования, при копании поворотом ковша и поворотом рукояти в экскаваторах с прямой и</p>	2			1

1	2	3	4	5	6
	обратной лопатой. Расчет механизма поворота экскаватора – определение статического и динамического моментов сопротивления, потребной мощности механизма поворота; расчет ходового оборудования – тяговый расчет, давление на грунт, потребная мощность и скорости передвижения. Статический расчет ОЭ, расчет массы противовеса, расчет рабочей устойчивости экскаваторов, оборудованных прямой, обратной лопатой и драглайном.				
5	Производительность одноковшовых экскаваторов и ее теоретические основы: общие положения – комплекс технологических операций, кинематический и рабочий циклы, совмещение движений и операций, дополнительные и внецикловые операции, категории производительности (техническая, эксплуатационная и теоретическая); продолжительность технологического (рабочего) цикла – двухпериодное и трехпериодное поворотное движение экскаватора, продолжительность процесса копания для различных ОЭ, продолжительность разгрузки ковша, фактическая продолжительность рабочего цикла; пути и способы повышения производительности ОЭ.	2			1
5. Многоковшовые экскаваторы (МЭ)					
1	Классификация и особенности рабочих процессов: признаки классификации, принципиальные схемы МЭ, особенности работы экскаваторов продольного, поперечного и радиального копания.	1			1
2	Рабочие и транспортирующие органы МЭ: цепной и ковшовый рабочие органы – устройство и принцип действия; приемно-питающие устройства роторных экскаваторов; транспортирующие органы МЭ – виды и особенности ленточных конвейеров (прямолинейного, криволинейного и V-образного), максимальная дальность выброса грунта.	2			1
3	Общий расчет МЭ: расчет производительности, рабочей скорости и мощности двигателя траншейного цепного и роторного экскаваторов.	1			
6. Землеройно-транспортные машины (ЗТМ)					
1	Общие сведения: назначение, виды работ, выполняемые ЗТМ, классификация, основные требования к ЗТМ, пути их совершенствования. Бульдозеры: назначение, классификация, устройство бульдозеров с неповоротным и поворотным отвалами, разновидности отвалов бульдозеров и их применимость. Процесс работы бульдозера при производстве массовых земляных работ, схемы разработки и перемещения грунта: прямая, боковая, ступенчатая. Общий расчет бульдозеров: выбор параметров отвала; тяговый расчет; статический расчет (положение центра давления, максимальное среднее значение давления на грунт, расчет устойчивости); расчет производительности; расчет нагрузок на элементы рабочего оборудования бульдозера.	4	5	4	10

1	2	3	4	5	6
2	Скреперы: общие сведения, классификация, способы загрузки и разгрузки ковшей скрепера, схемы движения скрепера в забое, схема заполнения ковша; общий расчет скреперов: основные параметры ковша, тяговый расчет скрепера, устойчивость скрепера, расчет производительности; расчет узлов конструкции скрепера – расчетные схемы, силы, действующие на скрепер.	3	6	4	10
3	Автогрейдеры: назначение, виды выполняемых работ, классификация, устройство; рабочий процесс автогрейдера, технологические схемы работы; общий расчет автогрейдера: тяговый расчет, определение транспортной скорости, проверка устойчивости, расчет производительности; силы, действующие на автогрейдер; расчет механизма подъема отвала; расчет механизма поворота. Тенденции развития и автоматизация рабочих процессов МЗР.	3		4	5
7. Машины для подготовительных работ					
1	Общие сведения, классификация. Рыхлители: назначение, области применения, рабочее оборудование рыхлителей – трех- и четырехзвенная подвеска рабочего органа, технологические схемы работы, расчет производительности, тяговый расчет, расчет максимальных усилий заглабления и выглабления зуба рыхлителя, расчет устойчивости. Кусторезы: назначение, устройство и принцип действия, расчетная схема и силы, действующие на рабочий орган, усилие для подъема отвала, расчет производительности. Корчеватели: назначение, устройство и принцип действия, тяговый расчет.	1			1
8. Машины для бурения и бестраншейной разработки грунта					
1	Общие сведения о буровых машинах: назначение; классификация; способы бурения: механический (ударный, вращательный, ударно-вращательный), гидравлический, термический, электрофизический; скорости проходки скважин; мощность буровой установки. Машины для бестраншейной разработки грунта: области применения, классификация; способы проходки скважин: прокалывания, продавливания, гидромеханизированный, горизонтального бурения. Перспективы развития буровых машин и оборудования для бестраншейной разработки грунта.	1	5		5
9. Машины для гидромеханизации земляных работ					
1	Сущность способа разработки и области его применения. Виды устройств для гидромеханизированного способа разработки грунта. Преимущества и недостатки способа. Устройство и принцип действия гидромониторов, производительность и потребная мощность. Землесосные установки, земснаряды – устройство и схема работы. Грунтовые насосы – назначение, устройство, расчет производительности и потребной мощности.	1			1
ВСЕГО:		34	34	17	59

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Общие вопросы теории и устройства МЗР.	Расчет сил сопротивления грунта резанию и копанию землеройными машинами.	6	6
2	Общие вопросы теории и устройства МЗР.	Расчет сил резания грунта простым ножом при прямом блокированном резании (по Ю.А. Ветрову).	6	6
3	Землеройно-транспортные машины (ЗТМ).	Тяговый расчет машин для земляных работ.	5	5
4	Землеройно-транспортные машины (ЗТМ).	Расчет производительности МЗР.	6	6
5	Машины для бурения и бестраншейной разработки грунта.	Расчет основных параметров роторных траншеекопателей.	5	5
6	Общий расчет одноковшовых экскаваторов (ОЭ).	Расчет основных параметров экскаваторов с гидравлическим приводом.	6	6
ВСЕГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. Часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Землеройно-транспортные машины (ЗТМ).	Изучение устройства и определение основных параметров рабочего оборудования бульдозера и его привода.	4	4
2	Землеройно-транспортные машины (ЗТМ).	Изучение устройства и определение основных параметров рабочего оборудования автогрейдера и его привода.	4	4
3	Землеройно-транспортные машины (ЗТМ).	Изучение устройства и определение основных параметров рабочего оборудования скрепера и его привода.	4	4
4	Одноковшовые экскаваторы (ОЭ).	Изучение устройства и определение основных параметров рабочего оборудования одноковшового экскаватора и его привода.	5	5
ВСЕГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Введение.	1. Общие понятия и термины машин для земляных работ
2	Общие сведения о земляных работах и МЗР.	<p>1. Назовите основные принципы, используемые при проектировании организации земляных работ.</p> <p>2. Как подразделяются работы по строительству земляных сооружений?</p> <p>3. Назовите работы, относящиеся к подготовительным и основным работам при возведении земляного полотна.</p> <p>4. Какие виды земляных сооружений вы знаете?</p> <p>5. Перечислите основные конструктивные элементы земляного полотна дороги.</p> <p>6. Назовите основные технологические операции при разработке грунта.</p> <p>7. Перечислите основные технологические схемы производства земляных работ.</p> <p>8. Охарактеризуйте схему работ одноковшовым экскаватором с использованием транспортных средств.</p> <p>9. Приведите схему работ одноковшового экскаватора без использования транспортных средств.</p> <p>10. В чем особенность разработки грунта многоковшовыми экскаваторами?</p> <p>11. Охарактеризуйте схему разработки грунта скреперами. В чем ее преимущества по сравнению с разработкой грунта одноковшовыми экскаваторами?</p> <p>12. Приведите схему разработки грунта бульдозерами.</p> <p>13. Особенности разработки грунта гидромеханизированным способом.</p> <p>14. Назовите основные физико-механические свойства грунтов, влияющих на трудность их разработки.</p> <p>15. В чем сущность производственной классификации грунтов.</p> <p>16. По каким признакам классифицируются землеройные машины? Назовите основные группы машин.</p> <p>17. Перечислите основные элементы машины, как системы. Соподчинение этих элементов.</p> <p>18. Перечислите и охарактеризуйте основные технико-экономические показатели землеройных машин.</p> <p>19. Как вы понимаете «рабочий процесс» машины, и какими параметрами он характеризуется?</p> <p>20. Перечислите основные тенденции и направления развития землеройной техники на современном этапе.</p>
3	Общие вопросы теории и устройства МЗР.	<p>1. Какие вы знаете способы разрушения грунтов? Их преимущества и недостатки.</p> <p>2. Назовите основные виды рабочих органов землеройных машин. Приведите их конструктивные схемы.</p>

1	2	3
		<p>3. Дайте определение процессу копания грунта и приведите основные зависимости для определения касательной и нормальной составляющих сил копания (по Домбровскому Н.Г.)</p> <p>4. Чем отличается процесс резания грунта от процесса копания?</p> <p>5. Приведите схему режущего клина и назовите его параметры, влияющие на процесс резания.</p> <p>6. Назовите виды срезаемой стружки грунта. Что влияет на форму стружки?</p> <p>7. Какие вы знаете виды резания в зависимости от положения режущего клина в массиве грунта?</p> <p>8. Назовите три основные особенности процесса резания грунта.</p> <p>9. В чем сущность пространственности взаимодействия режущего инструмента с грунтом?</p> <p>10. Какое влияние оказывает износ и затупленность режущего инструмента на сопротивление грунта резанию?</p> <p>11. Чем объясняется колебательный характер величины сопротивления грунта в процессе его резания?</p> <p>12. В чем сущность расчета сопротивления грунта при прямом блокированном резании по методу Ю.А. Ветрова?</p> <p>13. Назовите зоны резания в процессе резания и образования в массиве грунта прорези трапециевидного сечения. Какие напряжения в них возникают?</p> <p>14. Приведите расчетные схемы при определении сопротивления копанию отвальным рабочим органом.</p> <p>15. Приведите расчетную схему и назовите сопротивления, возникающие при копании грунта ковшовым рабочим органом.</p> <p>16. Назовите критерии рациональности конструкции режущей части рабочего органа МЗР. Приведите примеры рациональных форм режущей кромки инструмента с точки зрения минимальности энергоемкости копания.</p> <p>17. Назовите функциональное назначение ходового оборудования МЗР и требования предъявляемые к нему.</p> <p>18. Перечислите виды ходового оборудования МЗР и преимущества и недостатки каждого из видов.</p> <p>19. Приведите пример конструктивной схемы гусеничного движителя.</p> <p>20. Виды гусениц, их конструктивные схемы и область применения.</p> <p>21. Состав пневмоколесного оборудования его особенности и области применения при производстве земляных работ.</p> <p>22. Назовите виды шин и предъявляемые к ним требования.</p> <p>23. Цель и методика тягового расчета МЗР.</p> <p>24. Назовите условие, обеспечивающее нормальное движение машин на транспортном и рабочем режимах.</p> <p>25. Какими параметрами движения можно варьировать при расчете, чтобы добиться нормального (без буксования) движения машины?</p> <p>26. Что является характерной особенностью взаимодействия пневмоколеса с грунтом по сравнению с гусеничным движителем?</p> <p>27. Чем конструктивно обеспечивается маневренность машины на пневмоколесном ходу?</p> <p>28. Охарактеризуйте принцип работы шагающего ходового оборудования. Преимущества и недостатки.</p>

1	2	3
		<p>29. Что входит в состав привода машины?</p> <p>30. Назовите типы приводов МЗР, их недостатки и преимущества и область применения.</p> <p>31. Какие виды силового оборудования используются в приводах МЗР?</p> <p>32. Что показывает внешняя характеристика двигателя?</p> <p>33. Какие вы знаете режимы работы машины?</p> <p>34. Назовите назначение и виды трансмиссий, используемых в приводах МЗР.</p> <p>35. Какие основные преимущества гидравлических трансмиссий?</p> <p>36. Назначение и виды систем управления, используемых в МЗР.</p>
4	Одноковшовые экскаваторы (ОЭ).	<p>1. Назначение, области применения одноковшовых экскаваторов (ОЭ).</p> <p>2. Какие виды земляных работ на дорожном строительстве выполняют с помощью ОЭ?</p> <p>3. Назовите признаки по которым классифицируются ОЭ.</p> <p>4. Какие виды рабочего оборудования используются в ОЭ?</p> <p>5. Приведите принципиальные схемы ОЭ с прямой и обратной лопатой.</p> <p>6. Перечислите основные тенденции и направления развития ОЭ как отечественных так и зарубежных фирм.</p> <p>7. Каковы принципиальные отличия в конструкции рабочего оборудования и его привода в одноковшовых экскаваторах с гибкой и жесткой подвеской этого оборудования?</p> <p>8. В чем особенности рабочего процесса ОЭ?</p> <p>9. Перечислите элементы рабочего оборудования и их конструктивные особенности гидравлических экскаваторов.</p> <p>10. Назначение, устройство и принцип действия механизма поворота платформы современных ОЭ.</p> <p>11. Для чего служит опорно-поворотное устройство ОЭ и принципиальная схема его устройства?</p> <p>12. Каковы особенности конструкции механизмов передвижения ОЭ с гусеничным и пневмоколесным движителем?</p>
5	Общий расчет одноковшовых экскаваторов (ОЭ).	<p>1. Что входит в состав общего расчета ОЭ?</p> <p>2. Что входит в основу выбора и расчета основных параметров ОЭ?</p> <p>3. Как используют теорию подобия при расчете геометрических параметров ОЭ?</p> <p>4. Приведите методику расчета сил сопротивления копания ОЭ, предложенную Н.Г. Домбровским.</p> <p>5. Какие сопротивления учитывают при расчете крутящего момента для поворота поворотной платформы?</p> <p>6. От каких параметров зависит мощность необходимая для поворота поворотной платформы ОЭ?</p> <p>7. Особенности тягового расчета ОЭ.</p> <p>8. Что определяют при статическом расчете ОЭ?</p> <p>9. Как выбирают массу противовеса поворотной платформы?</p> <p>10. Дайте определение коэффициенту устойчивости ОЭ.</p> <p>11. Приведите расчетные положения ОЭ с прямой и обратной лопатой при расчете коэффициента устойчивости.</p> <p>12. Особенности расчета сил сопротивления копания в гидравлических экскаваторах?</p> <p>13. Методика расчета производительности ОЭ.</p>

1	2	3
		<p>14. Экскаваторный забой и его виды.</p> <p>15. Какие Вы знаете технологические схемы разработки грунта ОЭ?</p>
6	Многоковшовые экскаваторы (МЭ).	<p>1. Назовите назначение и виды работ, выполняемые с помощью многоковшовых экскаваторов (МЭ).</p> <p>2. Каковы особенности рабочего процесса МЭ?</p> <p>3. Как классифицируются МЭ по конструкции рабочего оборудования, по способу копания?</p> <p>4. Приведите принципиальные схемы устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> — цепного рабочего органа МЭ — роторного рабочего органа МЭ — отвального конвейера. <p>5. Изложите сущность общего расчета</p> <ul style="list-style-type: none"> — цепного траншеекопателя — роторного траншеекопателя. <p>6. От каких параметров зависит производительность МЭ?</p> <p>7. На что расходуется мощность при копании грунта:</p> <ul style="list-style-type: none"> — цепным траншеекопателем — роторным траншеекопателем. <p>Перспективы развития экскаваторов непрерывного действия.</p>
7	Землеройно-транспортные машины (ЗТМ).	<p>1. Какие машины относят к землеройно-транспортным (ЗТМ) и почему?</p> <p>2. Виды работ, выполняемые ЗТМ.</p> <p>3. Назовите виды ЗТМ и приведите их принципиальные схемы.</p> <p>4. Какие требования предъявляются к ЗТМ с учетом специфики их рабочего процесса?</p> <p>5. По каким признакам классифицируются бульдозеры?</p> <p>6. В чем принципиальное отличие бульдозеров с неповоротным и поворотным отвалом?</p> <p>7. Что входит в состав рабочего оборудования бульдозера:</p> <ul style="list-style-type: none"> — с неповоротным отвалом, — с поворотным отвалом? <p>8. Что входит в состав привода и управления рабочим оборудованием бульдозера?</p> <p>9. Каким образом устанавливаются углы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — резания — δ; — захвата — φ; — зарезания — β? <p>10. Как влияет угол захвата φ на энергоемкость процесса резания?</p> <p>11. Чем обосновывается кривизна лобового листа отвала бульдозера?</p> <p>12. Какие Вы знаете формы и виды отвалов?</p> <p>13. Какие функции выполняет раскос (гидрораскос) отвала?</p> <p>14. В зависимости от чего выбираются основные параметры отвала: длина, высота?</p> <p>15. Какие сопротивления возникают в процессе копания грунта отвалом бульдозера?</p> <p>16. Как влияет скорость резания грунта на потребную мощность?</p> <p>17. От каких параметров машины зависит тяговое усилие из условия сцепления движителя с опорной поверхностью?</p> <p>18. Что определяют при статическом расчете бульдозера?</p> <p>19. Какие параметры (конструктивные и технологические) влия-</p>

1	2	3
		<p>ют на производительность бульдозера?</p> <p>20. Как определить объем призмы грунта перед отвалом бульдозера?</p> <p>21. Назовите основные технологические операции входящие в рабочий цикл бульдозера.</p> <p>22. Покажите три возможные схемы разработки грунта бульдозером.</p> <p>23. Какие три способа зарезания отвала в грунт Вы знаете?</p> <p>24. Приведите схемы способов перемещения призмы грунта перед отвалом и укладки его в сооружение или отвал.</p> <p>25. Перечислите виды работ, выполняемые скреперами.</p> <p>26. Как классифицируются скреперы?</p> <p>27. Какие скреперы бывают по способу загрузки грунта в ковш?</p> <p>28. Что представляет собой рабочее оборудование скрепера?</p> <p>29. Приведите принципиальную схему самоходного скрепера.</p> <p>30. Какие виды режущих ножей по форме используют в скреперах?</p> <p>31. Как устроена и работает задняя подвижная стенка ковша?</p> <p>32. Функциональное назначение передней заслонки?</p> <p>33. Как осуществляется поворот скрепера самоходного?</p> <p>34. Что определяют при общем расчете скрепера?</p> <p>35. Какие сопротивления возникают в процессе копания грунта скрепером?</p> <p>36. Что является главным параметром скрепера?</p> <p>37. Какие сопротивления учитываются при тяговом расчете скрепера?</p> <p>38. В чем сущность расчета устойчивости скрепера?</p> <p>39. Приведите схему положения скрепера при определении его поперечной устойчивости.</p> <p>40. Приведите выражение для определения эксплуатационной производительности скрепера.</p> <p>41. В чем сущность расчета металлоконструкций скрепера? Схемы нагружения скрепера.</p> <p>42. Методика расчета потребных усилий для: — открывания передней заслонки; — выталкивания грунта подвижной задней стенкой.</p> <p>43. Опишите рабочий процесс скрепера и покажите основные схемы движения скрепера при разработке грунта.</p> <p>44. Назначение и виды выполняемых работ автогрейдерами.</p> <p>45. Назовите признаки классификации и основные типы автогрейдеров.</p> <p>46. Перечислите основные составные части автогрейдера, их назначение и соподчинение.</p> <p>47. Что входит в состав рабочего оборудования автогрейдера?</p> <p>48. Чем обеспечивается заданное положение отвала автогрейдера при профилировочных работах?</p> <p>49. Какие функции выполняет поворотный круг рабочего оборудования и как он приводится в действие?</p> <p>50. С помощью чего устанавливаются углы: — резания — δ; — захвата — φ; — зарезания — λ?</p> <p>51. Как тяговая рама крепится к основной раме автогрейдера и по-</p>

1	2	3
		<p>чему?</p> <p>52. Назовите особенности конструкции ходового оборудования автогрейдера: ведущих мостов и передних управляемых колес.</p> <p>53. Как выбирают основные размеры отвала – длину и высоту?</p> <p>54. Назовите составляющие сопротивления копания при разработке грунта отвалом автогрейдера.</p> <p>55. Напишите условие нормального движения автогрейдера при копании грунта, получаемое в результате тягового расчета.</p> <p>56. Приведите расчетную схему проверки поперечной устойчивости автогрейдера.</p> <p>57. От каких параметров зависит производительность автогрейдера:</p> <ul style="list-style-type: none"> — при возведении земляного полотна; — при планировочных работах? <p>58. Перечислите силы, действующие на конструкцию автогрейдера и используемые при расчете ее на прочность.</p> <p>59. Охарактеризуйте рабочий процесс автогрейдера и приведите основные технологические схемы производства земляных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — при возведении насыпей; — при устройстве корыта в земляном полотне; — при планировочных работах.
8	Машины для подготовительных работ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каких случаях при производстве земляных работ используют рыхлители? 2. Принципиальные отличия в конструкции трехзвенной и четырехзвенной подвеске рыхлителя. 3. Покажите основные схемы движения рыхлителя в процессе работы. 4. Как влияют глубина рыхления, количество зубьев, их шаг и угол резания на сопротивление рыхлению? 5. Сущность тягового расчета рыхлителя? 6. Напишите условие устойчивости рыхлителя в процессе рыхления. 7. От каких конструктивных и технологических параметров зависит производительность рыхлителя? 8. Назначение и область применения кусторезов? 9. Что является рабочим органом кустореза? 10. Назовите силы сопротивления, возникающие в процессе среза дерева. 11. Условие поперечной устойчивости кустореза? 12. От каких параметров зависит производительность кустореза? 13. Назначение и принцип работы корчевателя? 14. Устройство рабочего оборудования корчевателя. Приведите конструктивную схему. 15. Расчет потребного тягового усилия корчевателя.
9	Машины для бурения и бестраншейной разработки грунта.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность гидромеханизированного способа разработки грунтов. 2. Перечислите оборудование, входящее в состав земснаряда. 3. На каком принципе основана работа гидромонитора? 4. Как устроен и работает грунтовый насос? 5. Что является необходимым условием для нормальной работы земснаряда? 6. Как подается разрушенный гидромонитором грунт к месту его укладки?

1	2	3
		7. От каких параметров зависит производительность гидромонитора? 8. Как зависит производительность земснаряда от работы грунтового насоса? 9. Как определяют требуемую мощность грунтового насоса?
10	Машины для гидромеханизации земляных работ.	1. В чем заключается сущность системы планово-принудительного ремонта (ППР)? 2. Какие виды технического обслуживания и ремонтов предусматривает система ППР? 3. Какие исходные данные используют при составлении план-графиков ТО и ремонтов? 4. Что содержит план-график проведения ТО и ремонта? 5. Назначение и задачи диагностирования машин. 6. Виды диагностирования. 7. Для чего разрабатывается и что включает в себя карта смазки машины? 8. Какую цель преследует федеральный закон «О техническом регулировании»? 9. Назовите основные требования, обеспечивающие безопасную работу МЗР. 10. Что содержит «Инструкция по эксплуатации машины»? 11. Какие работы предусматриваются при вводе машины в эксплуатацию? 12. Назовите основные требования по организации безопасной работы при эксплуатации МЗР.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Выполнение курсовой работы является завершающим этапом изучения дисциплины, целью которого является закрепление и углубление знаний по инженерным и специальным дисциплинам. При выполнении курсовой работы студенты дополняют полученные знания изучением и анализом существующих конструкций машин и материалами из дополнительной литературы, используя результаты научного, аналитического и патентного исследования, нормативную документацию, а также сведения, полученные при прохождении практик.

Курсовая работа содержит:

а) расчетно-пояснительную записку объемом 35...40 стр., в которую включают: общие сведения о назначении, области применения, рабочем процессе, устройстве и принципе действия проектируемой машины; обоснование и сущность модернизации; общий расчет машины, расчет принятых конструктивных решений.

б) графическую часть, объемом 1 лист формата А1: сборочный чертеж машины.

Рекомендуется выполнять расчеты с использованием ЭВМ по соответствующим программам.

№ п/п	Наименование тем курсовых работ
1	Разработка или модернизация рабочего оборудования бульдозера.
2	Разработка или модернизация рабочего оборудования скрепера.
3	Разработка или модернизация рабочего оборудования автогрейдера.
4	Разработка или модернизация рабочего оборудования рыхлителя.
5	Модернизация рабочего оборудования одноковшового экскаватора.
6	Модернизация рабочего оборудования многоковшового экскаватора.
7	Модернизация ходового оборудования МЗР.
8	Модернизация системы управления рабочими органами МЗР с разработкой гидравлической схемы.
9	Модернизация привода рабочего оборудования МЗР с разработкой кинематической схемы.
10	Оптимизация рабочих параметров МЗР и их процессов (по результатам НИР).

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Планом учебного процесса не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ

Планом учебного процесса не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Богомолов А.А. Машины для производства земляных работ. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013, 316 с.

2. Доценко А.И. Машины для земляных работ. М.: Издательский Дом "БАСТЕТ", 2012, 688 с.

3. Богомолов А.А., Богданов В.С. Строительные и дорожные машины. Лабораторный практикум. Учебн. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2005, 138 с.

4. Богомолов А.А., Герасимов М.Д. Строительные и дорожные машины. Практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2007, 139 с.

5. Баловнев В.И., Глаголев С.Н., Данилов Р.Г., Кустарев Г.В., Шестопалов К.К., Герасимов М.Д. Машины для земляных работ: конструкция, расчет, потребительские свойства: в 2 кн. Кн. 1. Экскаваторы и землеройно-транспортные машины: учебн. пособие для вузов. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011, 401 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Богомолов А.А., Герасимов М.Д. Дорожно-строительные машины. Часть II. Проектирование машин и оборудования для производства земляных работ при строительстве дорог. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2000, 148 с.

2. Герасимова Н.Ф., Герасимов М.Д. Оформление текстовых и графических документов. Курсовое и дипломное проектирование. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008, 310 с.

3. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: Справочное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2002, 590 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>

2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>

3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>

7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>

8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран.

Практические занятия: компьютерный класс, оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер; проекционное оборудование.

Лабораторные занятия: лаборатория «Дорожно-строительных машин», учебный полигон, производственные базы механизации ОАО «Автодорстроя».

8 УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

8.2. Утверждение рабочей программы и ГРС с изменениями, дополнениями

В п. 6.1. вносятся следующие изменения:

исключить две позиции из перечня основной литературы

1. Богомолов А.А., Богданов В.С. Строительные и дорожные машины. Лабораторный практикум. Учебн. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2005, 138 с.

2. Богомолов А.А., Герасимов М.Д. Строительные и дорожные машины. Практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2007, 139 с.

добавить две позиции в перечень основной литературы

1. Машины для земляных работ: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 23.03.02 (190100.62) – Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / сост. А. М. Агарков. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 24 с.

2. Машины для земляных работ: методические указания к выполнению практических заданий для студентов направления подготовки 23.03.02 (190100.62) – Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / сост. А. М. Агарков. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 44 с.

Рабочая программа и ГРС с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» августа 2016 г.

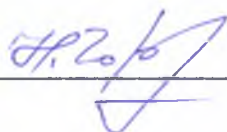
И.о. заведующего кафедрой _____



А.А. Романович

подпись, ФИО

Директор института _____



Н.Г. Горшкова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

8.1. Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

В п.6.1. вносится следующее изменение:

исключить позиции из перечня основной литературы:

3. Богомоллов А.А., Богданов В.С. Строительные и дорожные машины. Лабораторный практикум. Учебн. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2005, 138 с.

4. Богомоллов А.А., Герасимов М.Д. Строительные и дорожные машины. Практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2007, 139 с.

внести в перечень основной литературы:

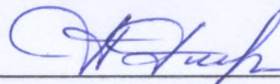
1. Машины для земляных работ: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения направления 23.03.02(190100.62) - Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование /сост.: А.М. Агарков.- Белгород Изд-во БГТУ, 2016. -69с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016031809230247600000652287>
2. Машины для земляных работ [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению практ. заданий для студентов направления подготовки 23.03.02 (190100.62) – Назем. трансп.-технол. комплексы профиля «Подъемно-трансп., строит., дорож. машины и оборудование» / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. подъемно-трансп. и дорож. машин ; сост. А. М. Агарков. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016040111541341700000655020>

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на

20~~17~~/20~~18~~ учебный год.

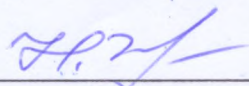
Протокол № 1 заседания кафедры от «28» августа 20 17 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Романович А.А.

Директор института _____


подпись, ФИО

Горшкова Н. Г.


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института  Н.Г. Горшкова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 05 » июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ (А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института _____  _____ (Н.Г. Горшкова)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 30 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ (А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института _____  _____ (Н.Г. Горшкова)
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

«Машины для земляных работ» являются одной из основных дисциплин при подготовке бакалавров по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы и представляет собой дидактическую систему знаний и практических навыков, обеспечивающих подготовку бакалавров в области создания, совершенствования и эксплуатации землеройных машин, используемых на строительстве. Этим и определяется цель преподавания указанной дисциплины.

Основной задачей дисциплины является обеспечение необходимых студенту знаний, навыков и умений, отвечающих требованиям квалификационной характеристики бакалавра по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, которые могут быть использованы для создания, совершенствования и решения задач по оптимизации параметров систем эксплуатации этих машин.

При постановке учебного процесса по данной дисциплине используется:

1. Моделирование в образовательном процессе.

При проведении лабораторных занятий, выполнении курсовых работ и квалификационных работ используется грунтовый канал, на котором моделируются процессы копания и резания грунта с целью оптимизации основных параметров рабочих органов МЗР.

2. Патентное исследование в курсовом проектировании.

С целью поиска технических решений, используемых для модернизации МЗР, в обязательном порядке проводится патентное исследование по фондам патентной и технической документации каждым студентом в соответствии с темой проектной работы.

3. Личностно-ориентированное обучение.

При определении тематики курсовых и дипломных проектов учитываются пожелания и наклонности студентов по углублению их подготовки, а также направленности их научной учебно-исследовательской работы.

При чтении лекционного курса используются ноутбук, проекционное оборудование и подготовленный для этих целей дидактический материал в виде видеофильмов, слайдов, презентаций.

4. Технологии развивающегося обучения такие как:

- технология проблемного обучения;
- технология проектного обучения;
- технология развития критического мышления учащихся;
- технология учебной дискуссии;
- технология учебной деловой игры.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями отечественных и зарубежных компаний, учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, мастер классы экспертов и специалистов.

При подготовке лекционного курса для самостоятельного изучения выно-

сятся некоторые вопросы, которые могут быть изучены по учебникам и учебным пособиям, имеющимся в достаточном количестве в библиотеке университета.

Темы лекций и вопросы, выносимые для самостоятельного изучения студентами:

Тема: «Общие вопросы теории и устройства МЗР»:

1. Ходовое оборудование МЗР и требования к нему.
2. Привод МЗР, назначение, состав, классификация, сравнительные характеристики.

Тема: «Одноковшовые экскаваторы»:

1. Назначение, классификация и принципиальные схемы рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов.
2. Устройство основных элементов рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов: стрела, рукоять, ковш.

Тема: «Машины для бурения и бестраншейной разработки грунта»:

1. Общие сведения о назначении и устройстве буровых машин.
2. Способы бестраншейной разработки грунта и оборудование для этих целей.

Тема: «Машины для гидромеханизации земляных работ»:

1. Сущность гидромеханизированного способа разработки грунта и оборудование, используемое при этом способе.

– С целью более глубокого изучения конструкции машины и ее рабочего процесса следует шире использовать знания, приобретенные при прохождении технологической производственной практики, для чего в отчете по практике более детально освещать вопросы конструкции и работы машины, согласно индивидуального задания.

– При выполнении курсовой работы с целью более глубокого проведения патентного исследования и решения технических вопросов по изучению и совершенствованию машин, эффективнее использовать такие средства информации, как Интернет ресурсы.

– Целесообразно тематику курсовой работы ориентировать на выполнение выпускной квалификационной работы.