

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» 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Машины специального назначения для строительства и эксплуатации дорог

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация

Инженер

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 подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалиста), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 935 от 11 августа 2020 г.
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составил: канд. техн. наук, доц.

(ученая степень и звание, подпись)

(Герасимов М.Д.)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 05 2024 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.

(ученая степень и звание, подпись)

(Романович А.А.)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2024 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.

(ученая степень и звание, подпись)

(Орехова Т.Н.)

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-1 Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	ПК-1.2 Определяет и использует методики расчетов узлов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в среде специального программного обеспечения	<p>Знать методы расчёта узлов НТТС в среде АПМ.</p> <p>Уметь формировать задание и выполнять расчёты узлов НТТС в среде АПМ.</p> <p>Владеть навыками расчёта узлов НТТС в среде АПМ</p>
		ПК-1.3 Анализирует результаты выполненных расчетов систем наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	<p>Знать методы анализа результатов выполненных расчетов систем НТТС в среде АПМ.</p> <p>Уметь формировать задание для анализа результатов выполненных расчётов систем НТТС в среде АПМ.</p> <p>Владеть навыками анализа результатов выполненных расчетов систем НТТС в среде АПМ.</p>
		ПК-1.7 Выявляет приоритеты решения задач при разработке и модернизации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	<p>Знать методы выявления приоритетов при решении и разработке задач по модернизации НТТС в среде АПМ.</p> <p>Уметь формировать задание по выявлению приоритетов при решении и разработке модернизации НТТС в среде АПМ.</p> <p>Владеть навыками выявления приоритетов при решении и разработке задач по модернизации НТТС в среде АПМ.</p>
		ПК-1.8 Использует принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.	<p>Знать принципы проектирования НТТС в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.</p> <p>Уметь использовать принципы проектирования НТТС в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.</p> <p>Владеть принципами проектирования НТТС в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция: ПК-1. Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины
1	Математика
2	Информатика
3	Начертательная геометрия и инженерная графика
4	Физика
5	Системы автоматизированного проектирования
6	Материаловедение.
7	Технология конструкционных материалов
8	Теоретическая механика
9	Теория механизмов и машин
10	Метрология, стандартизация и сертификация
11	Сопротивление материалов
12	Гидравлика и гидропневмопривод
13	Детали машин и основы конструирования
14	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
15	Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
16	Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки¹:

Форма промежуточной аттестации: ЭКЗАМЕН

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ²	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ³	7	7
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	124	124
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	88	88
Экзамен	36	36

¹ если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

² в соответствии с ЛНА предусматривать

– не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций, **(17)**

– не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий, **(51)**

– 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен **(36)**

– 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту

– 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту

– 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту

– 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту

– не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации **(2)**

³ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу) **(7)**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴
1. Вибрация и вибрационные процессы					
1.1	Общие теоретические вопросы. Колебательное движение. Вибрационная техника. Свободные и вынужденные колебания.	2	2		3
1.2	Вынужденные колебания линейных систем с одной степенью свободы и систем с принудительным движением массивного элемента	2	2	2	5
1.3	Представление о параметрических и нелинейных системах. Энергетические соотношения при колебаниях.	2	2		3
1.4	Движение глубинного вибратора.	2	2	2	5
1.5	Способы возбуждения колебаний и типы вибровозбудителей.	2	2		3
1.6	Типы вибровозбудителей и их анализ.	2	2	2	5
2. Вибровозбудители колебаний машин специального назначения					
2.1	Вибровозбудители для строительных и дорожных машин: Классификация. Параметры, характеризующие типоразмеры строительных вибровозбудителей.	2	2		3
2.2	Инерционные вибровозбудители дебалансного типа с круговыми колебаниями. Основы расчёта и проектирования	2	2	2	5
2.3	Инерционные вибровозбудители дебалансного типа с направленными колебаниями. Основы расчёта и проектирования	2	2		3
2.4	Инерционные вибровозбудители дебалансного типа с асимметричными колебаниями. Основы расчёта и проектирования	2	2	2	5
2.5	Основы методики расчёта и проектирования вибрационных устройств с асимметричными колебаниями	2	2		3
2.6	Методика адаптации вибрационных устройств с асимметричными колебаниями для использования в промышленных условиях	2	2	2	5
3. Вибромашины					
3.1	Сваи и свайные работы: Классификация. Свайные	2	2		3

⁴ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	погружатели ударного действия. Механические молоты. Паровоздушные молоты. Дизельные молоты.				
3.2	Основы методики расчёта основных параметров дизельных молотов - свайных погружателей ударного действия.	2	2	2	5
3.3	Свайные погружатели вибрационного действия. Общие сведения. Сущность рабочего процесса. Вибромолоты	2	2		3
3.4	Вибропогружатели. Классификация. Конструктивные особенности.	2	2	2	5
3.5	Основы методики расчёта вибропогружателей	2	2	1	4
4.					
	ВСЕГО	34	34	17	68

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁵
семестр №9				
1	Вибрация и вибрационные процессы			
	1.1	Построение простейших графиков колебательного процесса с использованием компьютерных программ Excel.	2	2
	1.2	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства по заданным параметрам	2	2
	1.3	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями	2	2
	1.4	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями по заданному числу ступеней	2	2
	1.5	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями по заданному коэффициенту асимметрии вынуждающей силы.	2	2
	1.6	Определение параметров дебаланса заданной формы с использованием программных продуктов	2	2
2	Вибровозбудители колебаний машин специального назначения			
	2.1	Расчёт параметров одновальных дебалансных вибраторов с круговыми колебаниями.	2	2
	2.2	Расчёт параметров вибрационных устройств с направленными колебаниями.	2	2
	2.3	Расчёт параметров вибрационных устройств с асимметричными колебаниями.	2	2
	2.4	Аналитические исследования технических характеристик вибраторов с круговыми колебаниями.	2	2
	2.5	Аналитические исследования технических характеристик вибраторов направленными	2	2

⁵ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

		колебаниями.		
	2.6	Проектирование вибрационных устройств с асимметричными колебаниями взамен вибрационных устройств с круговыми и с направленными колебаниями	2	2
3	Вибромашины			
	3.1	Расчет параметров механических и паровоздушных молотов	2	2
	3.2	Расчет параметров дизельных молотов	2	2
	3.3	Расчет параметров свайных погружателей вибрационного типа	2	2
	3.4	Расчет параметров вибрационных грохотов	2	2
	3.5	Расчет параметров вибрационных катков	2	2
		ИТОГО:	34	34
		ВСЕГО:	34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
семестр №9				
1	Вибрация и вибрационные процессы	Изучение пусковой аппаратуры специализированной лаборатории и методики пуска и остановки лабораторных стендов.	2	2
		Изучение конструкции и работы виброизмерительной аппаратуры	2	2
		Изучение конструкции и работы виброизмерительной аппаратуры	2	2
2	Вибровозбудители колебаний машин специального назначения	Изучение конструкции и работы вибраторов с круговыми колебаниями	2	2
		Изучение конструкции и работы вибраторов с направленными колебаниями	2	2
		Изучение конструкции и работы вибраторов с асимметричными колебаниями	2	2
3	Вибромашины	Изучение конструкции и работы вибропогружателя	2	2
		Изучение конструкции и работы вибрационного грохота	2	2
		Изучение конструкции и работы вибрационного катка	1	1
		ИТОГО:	17	17
		ВСЕГО:	17	17

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁷

«Не предусмотрено учебным планом»

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁸

«Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция: ПК-1. Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов⁹

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Определяет и использует методики расчетов узлов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в среде специального программного обеспечения	Собеседование. Экзамен. Защита лабораторных работ.
ПК-1.3 Анализирует результаты выполненных расчетов систем наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Экзамен. Защита лабораторных работ, защита практических работ, самостоятельная работа,
ПК-1.7 Выявляет приоритеты решения задач при разработке и модернизации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	Экзамен. Защита лабораторных работ, защита практических работ, самостоятельная работа,
ПК-1.8 Использует принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.	Экзамен. Защита лабораторных работ, защита практических работ, самостоятельная работа,

⁷ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

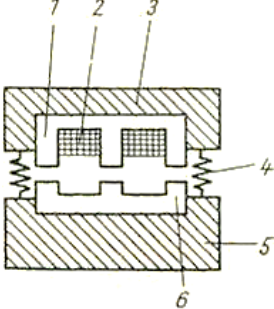
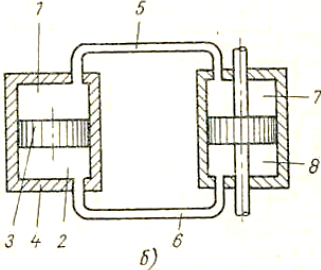
⁸ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

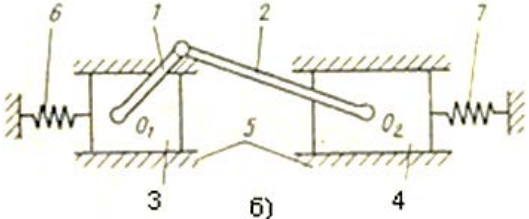
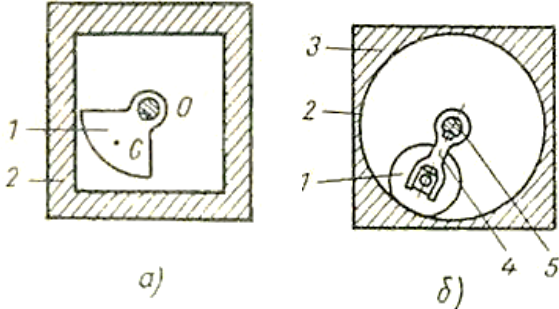
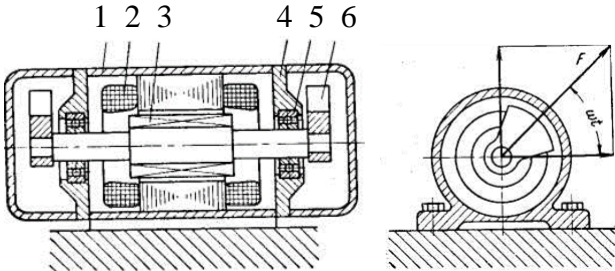
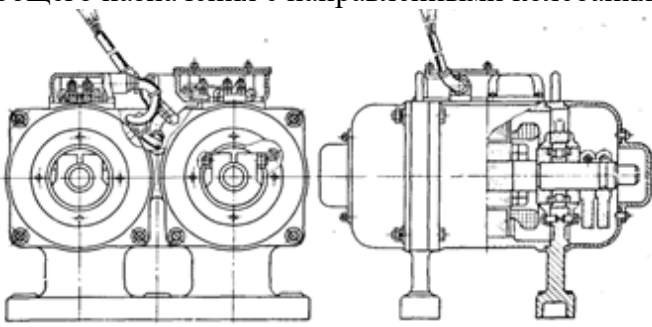
⁹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

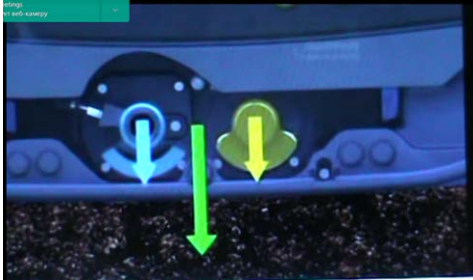
5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

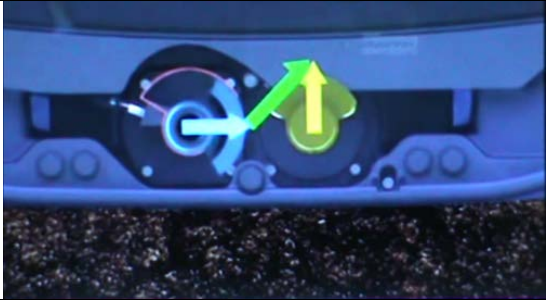
5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие теоретические вопросы. Колебательное движение. Вибрационная техника. Свободные и вынужденные колебания.	<p>1 Работы каких учёных легли в основу развития теории и создания вибромашин?</p> <p>2 Охарактеризуйте уравнение колебательного процесса и входящие в него параметры</p> $x = x_a \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$ <p>3 Какие машины и устройства включает понятие «Вибрационная техника»?</p> <p>4 Классификация вибромашин по назначению?</p> <p>5 Классификация вибромашин по типу привода?</p> <p>6 Классификация вибромашин по принципу преобразования подводимой энергии в энергию механических колебаний рабочего органа?</p> <p>7 Классификация вибромашин по числу колеблющихся твердых тел?</p> <p>8 Классификация вибромашин по форме колебаний рабочего органа?</p> <p>9 Классификация вибромашин по соотношению вынуждающей и собственных частот?</p>
2	Вынужденные колебания линейных систем с одной степенью свободы и систем с принудительным движением массивного элемента	<p>1 Охарактеризуйте уравнение свободных колебаний и входящие в него параметры</p> $m \frac{d^2x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + cx = 0$ <p>2 Охарактеризуйте уравнение вынужденных колебаний и входящие в него параметры</p> $m\ddot{x} + b\dot{x} + cx = F_a \cos \omega t,$ <p>3 Охарактеризуйте уравнение величины вынуждающей силы дебалансного вибратора и входящие в него параметры</p> $F_a = m_0 r \omega^2 \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$ <p>4 Что такое частота собственных и вынужденных колебаний?</p>
3	Представление о параметрических и нелинейных системах. Энергетические соотношения при колебаниях	<p>1 Охарактеризовать уравнение кинетической и потенциальной энергии колебательной системы с одной степенью свободы и входящие в них параметры</p> $T = \frac{1}{2} m \dot{x}^2, \quad \Pi = \frac{1}{2} c x^2$
4	Движение глубинного вибратора.	<p>1 Привести схему глубинного вибратора.</p> <p>2 Охарактеризовать уравнение средней мощности, необходимой для поддержания колебаний и параметры,</p>

		<p>входящие в него.</p> $N_{\text{ср}} = \frac{(m_0 r)^2 l \omega^3}{2(m_1 + m_c + m_0) a} \sin 2\varphi.$
5	<p>Способы возбуждения колебаний и типы вибровозбудителей.</p>	<p>1 Охарактеризовать силовое возбуждение колебаний, (внешними, т. е. не зависящими от состояния системы силами $F(t)$ или моментами $M(t)$, примененными к инерционным элементам).</p> <p>2 Охарактеризовать кинематическое возбуждение колебаний, (не зависящими от состояния системы линейными $x(t)$ или угловыми $\psi(t)$ перемещениями (абсолютными или относительными) отдельных элементов или точек, или совокупности точек системы).</p> <p>3 Охарактеризовать параметрическое возбуждение колебаний, (не зависящими от состояния системы изменениями параметров системы, например, массы $t(t)$, момента инерции $J(t)$, коэффициента жесткости $c(t)$).</p> <p>4 Охарактеризовать самовозбуждающиеся или автоколебания, (в некоторых нелинейных системах при наличии постоянного (неколебательного) источника энергии).</p>
6	<p>Типы вибровозбудителей и их анализ.</p>	<p>1 Охарактеризовать электромеханические преобразователи, в которых подводимая электрическая энергия преобразуется в энергию механических колебаний</p>  <p>1 - сердечник, 2 - обмотка, 3 - каркас, 4 - пружины, 5 - корпус, 6 - якорь.</p> <p>2 Охарактеризовать пневмо- и гидромеханические преобразователи, в которых энергия газообразного или жидкого рабочего тела преобразуется в энергию механических колебаний.</p>  <p>1 и 2 – полости, 3 – поршень, 4 – цилиндр, 5 и 6 – трубопроводы, 7 и 8 – полости насоса</p> <p>3 Охарактеризовать механические преобразователи вращательного движения в колебательное</p>

		 <p>1 – кривошип, 2 – шатун, 3 и 4 – инерционное тело, 5 – направляющие, 6 и 7 – пружины.</p> <p>4 Охарактеризовать инерционные вибровозбудители.</p>  <p>1 – ротор, 2 – корпус, 3 – беговая дорожка, 4 – поводок, 5 – вал.</p>
7	<p>Вибровозбудители для строительных и дорожных машин: Классификация. Параметры, характеризующие типоразмеры строительных вибровозбудителей.</p>	<p>1 Охарактеризовать конструктивную схему вибратора общего назначения с круговыми колебаниями</p>  <p>2 Охарактеризовать конструктивную схему вибратора общего назначения с направленными колебаниями</p>  <p>3 Охарактеризовать конструктивные особенности вибрационного устройства с асимметричными колебаниями</p> <p>4 Охарактеризовать параметры вибрационного процесса, выполняемого строительными или дорожными машинами</p>
8	<p>Инерционные вибровозбудители дебалансного типа с круговыми колебаниями. Основы расчёта и проектирования</p>	<p>1 Охарактеризовать уравнение и методику определения амплитуды колебаний</p> $A = \frac{K}{m_1 + m_2}$ <p>2 Построение графика изменения вынуждающей силы дебалансного вибратора с круговыми колебаниями в</p>

		<p>пределах одного периода колебаний, если масса дебалансов составляет 1,5 кг, смещение центра тяжести 3,0 см, частота вращения дебалансного вала 3000 об/мин, с использованием табл. Excel.</p> <p>3 Построение графика изменения вынуждающей силы дебалансного вибратора с круговыми колебаниями в пределах одного периода колебаний, если масса дебалансов составляет 0,5 кг, смещение центра тяжести 0,06 м, частота вращения дебалансного вала 2000 об/мин, с использованием табл. Excel.</p> <p>4 Получение графика суммарной величины вынуждающей силы методом сложения двух колебаний:</p> $F_1 = 1,0 \cdot \omega_1^2 \cdot \sin(\omega_1 \cdot t + \varphi_1)$ $F_2 = 1,5 \cdot \omega_1^2 \cdot \sin(\omega_1 \cdot t + \varphi_2)$ <p>Если: $\omega_1 = 52,3$ рад/с; $\varphi_1 = 0$ рад; $\varphi_2 = 0,3$ рад.</p>
9	<p>Инерционные вибровозбудители дебалансного типа с направленными колебаниями. Основы расчёта и проектирования</p>	<p>1 Построение графика виброскорости и виброускорения по известному уравнению виброперемещения: $A = 0.0025 \cdot \cos(\omega \cdot t)$ где $\omega = 104,7$ рад/с – угловая скорость вращения дебалансного вала, (при частоте вращения $n = 1000$ об/мин).</p> <p>2 Определение суммарной вынуждающей силы вибрационного устройства с направленными колебаниями, состоящего из двух вибраторов с круговой вынуждающей силой</p> $F_1 = 1,5 \cdot \omega_1^2 \cdot \cos(\omega_1 \cdot t + \varphi_1)$ $F_2 = 1,5 \cdot \omega_1^2 \cdot \cos(\omega_1 \cdot t + \varphi_2)$ <p>Если: $\omega_1 = 314$ рад/с. $\varphi_1 = 0$ рад; $\varphi_2 = 0$ рад.</p>  <p>3 Определение суммарной вынуждающей силы вибрационного устройства с направленными колебаниями, состоящего из двух вибраторов с круговой вынуждающей силой</p> $F_1 = 1,2 \cdot \omega_1^2 \cdot \cos(\omega_1 \cdot t + \varphi_1)$ $F_2 = 1,2 \cdot \omega_1^2 \cdot \cos(\omega_1 \cdot t + \varphi_2)$ <p>Если: $\omega_1 = 314$ рад/с. $\varphi_1 = 0$ рад; $\varphi_2 = 0,2$ рад.</p>

		
10	<p>Инерционные вибровозбудители дебалансного типа с асимметричными колебаниями. Основы расчёта и проектирования</p>	<p>1 Дать определение круговым, направленным и асимметричным колебаниям рабочего оборудования строительных и дорожных машин.</p> <p>2 Методы получения круговых, направленных и асимметричных колебаний рабочего оборудования строительных и дорожных машин.</p> <p>3 Охарактеризовать и дать математическое выражение коэффициенту асимметрии вынуждающей силы.</p> <p>4 Методика получения максимальной величины коэффициента асимметрии суммарной вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями, состоящего из двух ступеней вибраторов с направленными колебаниями.</p> <p>5 Методика получения максимальной величины коэффициента асимметрии суммарной вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями, состоящего из «<i>n</i>» ступеней вибраторов с направленными колебаниями.</p>
11	<p>Основы методики расчёта и проектирования вибрационных устройств с асимметричными колебаниями</p>	<p>1 Методика проектирования и построение графика суммарной величины вынуждающей силы $F_{\text{сумм}} = 15 \text{ кН}$ двухступенчатого вибрационного устройства с асимметричными колебаниями при частоте вращения дебалансных валов первой и второй ступени, соответственно: $n_1 = 500 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ и $n_2 = 1000 \text{ об/мин}$.</p> <p>2 Методика проектирования и построение графика суммарной величины вынуждающей силы $F_{\text{сумм}} = 15 \text{ кН}$ трёхступенчатого вибрационного устройства с асимметричными колебаниями при частоте вращения дебалансных валов первой и второй ступени, соответственно: $n_1 = 500 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$; $n_2 = 1000 \text{ об/мин}$ и $n_3 = 1500 \text{ об/мин}$.</p> <p>3 Методика проектирования и построение графика суммарной величины вынуждающей силы $F_{\text{сумм}} = 15 \text{ кН}$ четырёхступенчатого вибрационного устройства с асимметричными колебаниями при частоте вращения дебалансных валов первой и второй ступени, соответственно: $n_1 = 500 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$; $n_2 = 1000 \text{ об/мин}$; $n_3 = 1500 \text{ об/мин}$ и $n_4 = 2000 \text{ об/мин}$.</p> <p>4 Методика проектирования и построение графика суммарной величины вынуждающей силы $F_{\text{сумм}} = 15 \text{ кН}$ пятиступенчатого вибрационного устройства с асимметричными колебаниями при частоте вращения</p>

		<p>дебалансных валов первой и второй ступени, соответственно: $n_1 = 500 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$; $n_2 = 1000 \text{ об/мин}$; $n_3 = 1500 \text{ об/мин}$; $n_4 = 2000 \text{ об/мин}$ и $n_5 = 2500 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$.</p>
12	<p>Методика адаптации вибрационных устройств с асимметричными колебаниями для использования в промышленных условиях</p>	<p>1 Выполнение проектного расчёта вибрационного устройства с асимметричными колебаниями с коэффициентом асимметрии $k_a = 1,9 \dots 2,0$ взамен вибратора с круговыми колебаниями и величиной вынуждающей силы $F_{\text{круг}} = 9,0 \text{ кН}$.</p> <p>2 Выполнение проектного расчёта вибрационного устройства с асимметричными колебаниями с коэффициентом асимметрии $k_a = 2,9 \dots 3,0$ взамен вибратора с круговыми колебаниями и величиной вынуждающей силы $F_{\text{круг}} = 9,0 \text{ кН}$.</p> <p>3 Выполнение проектного расчёта вибрационного устройства с асимметричными колебаниями с коэффициентом асимметрии $k_a = 3,9 \dots 4,0$ взамен вибратора с круговыми колебаниями и величиной вынуждающей силы $F_{\text{круг}} = 9,0 \text{ кН}$.</p> <p>4 Выполнение проектного расчёта вибрационного устройства с асимметричными колебаниями с коэффициентом асимметрии $k_a = 4,9 \dots 5,0$ взамен вибратора с круговыми колебаниями и величиной вынуждающей силы $F_{\text{круг}} = 9,0 \text{ кН}$.</p>
13	<p>Сваи и свайные работы: Классификация. Свайные погружатели ударного действия. Механические молоты. Паровоздушные молоты. Дизельные молоты</p>	<p>1 Назначение и область применения свайных конструкций.</p> <p>2 Классификация машин для выполнения свайных работ.</p> <p>3 Кинематическая схема свайного погружателя ударного действия, основные узлы и их конструктивные особенности</p> <p>4 Кинематическая схема механического молота</p> <p>5 Кинематическая схема дизельного молота</p>
14	<p>Основы методики расчёта основных параметров дизельных молотов - свайных погружателей ударного действия.</p>	<p>1 Определение несущей способности свай</p> <p>2 Основные технические характеристики свайных погружателей ударного действия.</p> <p>3 Методика расчёта усилий, действующих в элементах свайных погружателей ударного действия.</p>
15	<p>Свайные погружатели вибрационного действия. Общие сведения. Сущность рабочего процесса. Вибромолоты</p>	<p>1 Классификация свайных погружателей вибрационного действия</p> <p>2 Кинетика рабочего процесса свайных погружателей вибрационного действия</p> <p>3 Методика перевода направленной вынуждающей силы свайных погружателей вибрационного действия в асимметричные.</p>
16	<p>Вибропогружатели. Классификация. Конструктивные особенности.</p>	<p>1 Классификация вибропогружателей.</p> <p>2 Конструктивные особенности вибропогружателей.</p> <p>3 Методика определения усилий, действующих в узлах вибропогружателей.</p>
17	<p>Основы методики расчёта вибропогружателей</p>	<p>1 Основы методики расчёта вибропогружателей</p> <p>2 Методика расчёта усилий вибропогружателей с направленными колебаниями</p> <p>3 Методика расчёта усилий вибропогружателей с асимметричными колебаниями</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

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 работе.

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.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Семестр №9		
1	Лабораторная работа №1. Изучение пусковой аппаратуры специализированной лаборатории и методики пуска и остановки лабораторных стендов.	1. Состав пусковой аппаратуры 2. Последовательность включения пусковой аппаратуры 3. Назначение частотных преобразователей в схеме 4. Правила безопасности при выполнении лабораторных работ 5. Порядок отключения пусковой аппаратуры.
2	Лабораторная работа №2. Изучение конструкции и работы виброизмерительной аппаратуры	1. Назначение виброизмерительной аппаратуры. 2. Перечень, пределы и характеристика измеряемых параметров 3. Порядок установки и настройки виброизмерительной аппаратуры 4. Порядок проведения измерений параметров вибрации и ведения журнала. 5. Порядок обработки результатов измерения
3	Лабораторная работа №3. Изучение конструкции и работы виброизмерительной аппаратуры	1. Назначение и области применения виброизмерительной аппаратуры. 2. Перечень, пределы и характеристика измеряемых параметров: амплитуда, частота, сдвиг фаз. 3. Порядок установки и настройки виброизмерительной аппаратуры 4. Порядок проведения измерений параметров вибрации и ведения журнала. 5. Порядок обработки результатов измерения
4	Лабораторная работа №4. Изучение конструкции и работы вибраторов с круговыми колебаниями	1. Назначение и область применения вибраторов с круговыми колебаниями 2. Основные конструктивные элементы вибраторов с круговыми колебаниями 3. Маркировка вибраторов с круговыми колебаниями 4. Методика регулирования величины вынуждающей силы вибраторов с круговыми колебаниями 5. Методика определения величины вынуждающей силы вибраторов с круговыми колебаниями

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Семестр №9		
5	Лабораторная работа №5. Изучение конструкции и работы вибраторов с направленными колебаниями	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения вибраторов с направленными колебаниями 2. Методы получения и компоновки вибраторов с направленными колебаниями 3. Методика определения величины вынуждающей силы вибраторов с направленными колебаниями 4. Преимущества и недостатки вибраторов с направленными колебаниями
6	Лабораторная работа №6. Изучение конструкции и работы вибраторов с асимметричными колебаниями	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения вибраторов с асимметричными колебаниями 2. Способы комплектации и методика проектирования вибраторов с асимметричными колебаниями 3. Какими параметрами характеризуются вибраторов с асимметричными колебаниями? 4. Что такое коэффициент асимметрии вибраторов с асимметричными колебаниями 5. Преимущества вибраторов с асимметричными колебаниями
7	Лабораторная работа №7. Изучение конструкции и работы вибропогружателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения вибропогружателя 2. Устройство и принцип работы вибропогружателя 3. Как производится управление рабочим оборудованием вибропогружателя? 4. Что включает в себя вибрационный блок вибропогружателя? 5. Кинетика рабочего процесса вибропогружателя? 6. От каких составляющих зависит величина эксплуатационной производительности вибропогружателя?
8	Лабораторная работа №8. Изучение конструкции и работы вибрационного грохота	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения вибрационного грохота 2. Устройство и принцип работы вибрационного грохота. 3. Как производится управление работой вибрационного грохота? 4. Что включает в себя вибратор вибрационного грохота? 5. Кинетика рабочего процесса вибрационного грохота? 6. От каких, составляющих зависит величина эксплуатационной производительности вибрационного грохота?
9	Лабораторная работа №9. Изучение конструкции и работы вибрационного катка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения вибрационного катка 2. Устройство и принцип работы вибрационного катка. 3. Как производится управление работой вибрационного катка? 4. Что включает в себя вибратор вибрационного катка? 5. Кинетика рабочего процесса вибрационного катка? 6. От каких, составляющих зависит величина эксплуатационной производительности вибрационного катка?

Практические занятия. В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень практических занятий, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе.

Защита практических занятий 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.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр №9		
1	Построение простейших графиков колебательного процесса с использованием компьютерных программ Excel.	Методика и пример построения простейших графиков колебательного процесса с использованием компьютерных программ Excel.
2	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства по заданным параметрам	Методика и пример построения графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства по заданным параметрам
3	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями	Методика и пример построения графика изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями
4	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями по заданному числу ступеней	Методика построения графика изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями по заданному числу ступеней, $n=3$.
5	Построение графиков изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями по заданному коэффициенту асимметрии вынуждающей силы.	Методика построения графика изменения вынуждающей силы вибрационного устройства с асимметричными колебаниями по заданному коэффициенту асимметрии вынуждающей силы, $k_a = 3,0$.
6	Определение параметров дебаланса заданной формы с использованием программных продуктов	Методика определения параметров дебаланса заданной формы, секторной, с использованием программных продуктов, САПР КОМПАС.
7	Расчёт параметров одновалных дебалансных вибраторов с круговыми колебаниями.	Методика расчёта параметров одновалного дебалансного вибратора с круговыми колебаниями с вынуждающей силой $F = 5,0$ кН и частотой колебаний 1000 мин^{-1} .
8	Расчёт параметров вибрационных устройств с направленными	Методика расчёта параметров дебалансного вибратора с направленными колебаниями с вынуждающей силой $F = 5,0$ кН и частотой колебаний 1000 мин^{-1} .

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр №9		
	колебаниями.	
9	Расчёт параметров вибрационных устройств с асимметричными колебаниями.	Методика расчёта параметров дебалансного вибратора с асимметричными колебаниями с вынуждающей силой $F = 5,0$ кН и коэффициентом асимметрии равным $k_a = 4,0$.
10	Аналитические исследования технических характеристик вибраторов с круговыми колебаниями.	Методика получения уравнения изменения потребляемой мощности однофазных вибраторов с круговыми колебаниями от величины вынуждающей силы
11	Аналитические исследования технических характеристик вибраторов направленными колебаниями.	Методика получения уравнения изменения массы вибраторов с направленными колебаниями от величины вынуждающей силы
12	Проектирование вибрационных устройств с асимметричными колебаниями взамен вибрационных устройств с круговыми и с направленными колебаниями	Методика перерасчёта и перевода вибрационных устройств с направленными колебаниями в вибрационные устройства с асимметричными колебаниями, с коэффициентом асимметрии $k_a = 3,0$
13	Расчет параметров механических и паровоздушных молотов	Классификация машин и оборудования для свайных работ. Назначение и основные конструктивные особенности копров. Устройство паровоздушных молотов простого и двойного действия
14	Расчет параметров дизельных молотов	Классификация свайных погружателей. Методика составления силовой схемы штанговых и трубчатых дизель-молотов.
15	Расчет параметров свайных погружателей вибрационного типа	Конструктивные особенности свайных погружателей вибрационного типа. Методика определения основных силовых и технологических параметров.
16	Расчет параметров вибрационных грохотов	Основные конструктивные схемы. Методика проектирования и расчёта вибрационного узла.
17	Расчет параметров вибрационных катков	Основные конструктивные схемы. Методика проектирования и расчёта вибрационного узла

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹⁰.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

¹⁰ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, классификаций, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение использовать интернет ресурсы при проектировании и расчете МСН
	Умение использовать средства цифровой коммуникации при проектировании МСН
	Умение подбирать вид и характеристики МСН под задачи технологических процессов
Владение	Владение методами расчета МСН.
	Владение цифровыми инструментами САД проектирования МСН.
	Владение средствами автоматизации МСН.

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 терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и

				использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной 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 полностью 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 использовать интернет ресурсы при проектировании и расчете МСН.	Не умеет использовать интернет ресурсы при проектировании МСН.	Умеет производить поиск и подбор элементов МСН при проектировании МСН.	Умеет использовать цифровые средства разработки при разработке МСН.	Умеет производить разработку МСН с применением интернет ресурсов.
Умение использовать средства цифровой коммуникации при проектировании МСН.	Не умеет проводить коллективную работу с использованием средств цифровой коммуникации с применением МСН.	Может участвовать в коллективной работе при проектировании МСН.	Умеет использовать цифровые инструменты программного обеспечения.	Умеет организовывать и направлять работу коллектива при совместном проектировании МСН.
Умение подбирать вид и характеристики МСН под задачи технологических процессов	Не умеет произвести анализ исходных данных.	Умеет произвести анализ исходных данных технологического процесса.	Умеет подобрать вид МСН под конкретные задачи технологического процесса	Умеет подобрать и рассчитать элементы конструкции МСН.

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами расчета МСН.	Не владеет методами расчета.	Владеет теоретическими методиками расчета МСН	Владеет методами расчета МСН с использованием цифровых технологий	Владеет различными видами расчета МСН в любой специализированной программной среде
Владение цифровыми инструментами САД проектирования МСН.	Не умеет разрабатывать модели элементов конструкций МСН.	Владеет инструментарием САД проектирования при проектировании стандартных элементов конструкций.	Владеет цифровыми инструментами при проектировании полного комплекта конструкции МСН.	Владеет в совершенстве средствами проектирования МСН в САД среде.
Владение средствами автоматизации МСН.	Не владеет средствами автоматизации МСН.	Владеет базовыми принципами автоматизации работы МСН.	Владеет средствами автоматизации МСН.	Владеет средствами автоматизации и созданием управляющих программ.

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	Лекционные занятия. Компьютерный класс, а.308	100%, аудитория, оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран, (ауд. 101, УК №4). 19 рабочих мест, ПК-2021 года.
2	Лабораторные занятия. Учебно-научно-исследовательская лаборатория: «Инновационные вибрационные технологии и машины». (001 УК4)	100%. Презентационная техника и оборудование, лабораторные установки: вибрационный стол, вибрационный дорожный каток, вибрационный стенд направленных колебаний – 3 единицы, вибрационный шести ступенчатый стенд с асимметричными колебаниями, вибрационный двухступенчатый стенд с асимметричными колебаниями., комплект вибраторов с круговыми колебаниями от 0,25 до 3.5 кВт, Виброизмерительная аппаратура – 4 виброметра.
3	Практические занятия: Компьютерный класс, а.308	компьютерный класс, оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер; проекционное оборудование.
4	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	FREECAD	https://wiki.freecadweb.org/Licence
2	The open-source Arduino Software (IDE)	https://docs.arduino.cc
3	Windows 10 Pro	Соглашение. Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
		Электронные таблицы Excel
4	АПМ WinMachine 11, № лицензии 57905	договор: ФО-429/2013,

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бауман, В. А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учеб. для вузов / В. А. Бауман, Б. В. Клушанцев, В. Д. Мартынов. - 2-е изд., перераб. - Москва: Машиностроение, 1981. - 326 с.

2. Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование: справ. пособие / Б. Ф. Белецкий. - Ростов на Дону: Феникс, 2002. - 590 с. - (Учебники и учебные пособия). - ISBN 5-222-02208-0

3. Доценко, А. И. Строительные машины и основы автоматизации: учеб. для строит. вузов / А. И. Доценко. - Москва: Высшая школа, 1995. - 400 с.

4 Белецкий, Б. Ф. Технология и механизация строительного производства: учеб. для вузов / Б. Ф. Белецкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов на Дону: Феникс, 2003. - 751 с. - (Строительство). - ISBN 5-222-02864-X

5 Баловнев В.И. Определение оптимальных параметров и выбор дорожно-строительных машин методом анализа четвертой координаты: учеб. пособие. –М.: МАДИ, 2014. –180 с

6 Машины для земляных работ. Конструкция. Расчёт. Потребительские свойства: в 2 кн. Кн. 1. Экскаваторы и землеройно-транспортные машины: учеб. пособие для вузов / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Р.Г. Данилов, М.Д. Герасимов [и др.]; под общ. ред. В.И. Баловнева. –2-е изд., стер. –Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. –401 с.

7 Баловнев В.И. Многоцелевые дорожно-строительные машины: учеб. пособие. – Омск; М.: Омский Дом печати, 2006. –320 с.

8 Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для вузов по спец. "Строительные и дорожные машины и оборудование" / В.И. Баловнев, С.Н. Глаголев, Г.В. Кустарев, М.Д. Герасимов и др.; под общ ред. В.И. Баловнева и С.Н. Глаголева. –3-е изд., дополн. и перераб. –Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 523 с.: ил

9 Вибрационные машины в строительстве и производстве строительных материалов. / Под ред. В. А. Баумана, И. И, Быховского, Б. Г. Гольдштейна. М.: Машиностроение, 1970. 548 с

10 Вибрация в технике. Справочник. Т. 4/Под ред. Э. Э, Лавендела. М.:

Машиностроение, 1981. 509 с

11 Герасимов М.Д., Рябикова И.М. Компьютерное формирование общего вида погрузчика на этапе технического задания.: учебное пособие / М.Д. Герасимов, И.М. Рябикова. – Белгород – М.: Изд-во БГТУ, 2011. – 84 с.

12 Герасимов М.Д. Машины специального назначения и основы создания наземных транспортно-технологических комплексов: практикум: учебное пособие для студентов специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства и направления подготовки.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018070310022501800000651119>

13 Герасимов М.Д. Машины специального назначения для строительства и эксплуатации дорог. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017071717351942900000655178>

6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Герасимова, Н.Ф. Оформление текстовых и графических документов: учеб. пособие для студентов вузов специальности 190205 / Н.Ф. Герасимова, М.Д. Герасимов; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 310 с. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918104395940000009782>

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

1 Каталог ООО «Ярославский завод «КРАСНЫЙ МАЯК».

<https://vibrotrade.ru/catalog/ploshchadochnye-vibratory/klassicheskaya-seriya/iv-99b/?offer=iv-99b-380v>

2 Каталог Brecon (Bosch).

<http://www.mabau.ro/DepartmentFileHandler/0/0/175.pdf>

3 Каталог Italvibras. <http://snabsystem.ru/>

<http://reg-postavka.ru/vibratory-italvibras-italiy>

4 Каталог FRIEDRICH Schwingtechnik. <http://vimarc.ru/>

http://www.friedrich-schwingtechnik.de/assets/downloads/friedrich_manual_vibration_motors_FE_ru.pdf

5 Каталог Knauer engineering gmbh.

<http://www.santek2.ru/catalog/knauer-engineering/>

6 Каталог AViTEQ.

<http://www.vibrocom.ru/parts/vibrators/aviteq/aviteq.htm>

7 Каталог Netter, OLI, OMB.

<http://www.industrial-vibration.ru/upload/prospekte/en/pr-industrie-e.pdf>

8 Каталог Somai.

<http://russtb.ru/shop/glubinniy-vibrator-somai-vep6/>

9 Каталог Venanzetti.

<http://www.pneumax.co.th/Catalogue/PNE/Venanzetti.PDF>

10 Каталог Wurges Vibrationstechnik.

<http://www.tvtamerica.com/Wurges/Vibrator-motors.htm>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹²

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹² Нужно подчеркнуть

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹³

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹⁴

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹⁴ Нужно подчеркнуть