

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «10» июля 2018 г. № 542-1

**Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных
сооружений**
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных
тоннелей

Специализация – № 1 «Строительство магистральных железных дорог»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Эксплуатация железных дорог»

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации на курсах:

Часов по учебному плану – 108

Зачет – 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	3	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
– лекции	6	6
– лабораторные	6	6
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160, и на основании учебного плана по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, специализация № 1 «Строительство магистральных железных дорог», утвержденного Учёным советом КрИЖТ ИрГУПС «03» июля 2018 г. протокол № 10.

Программу составили:
канд. техн. наук, доцент

Е.А. Чабан

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».
Протокол от «11» мая 2018 г. № 11.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

А. И. Орленко

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование у обучающихся основных и важнейших представлений о динамической работе и реакции на различные динамические воздействия конструкций мостов, путепроводов, эстакад, а также других транспортных сооружений. Подготовить специалиста по направлению подготовки специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» к профессиональной проектно-изыскательской и проектно-конструкторской, а также научно-исследовательской деятельности в области проектирования мостов с учетом динамической работы сооружений.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	динамический анализ конструкций транспортных сооружений: определение частот и форм свободных колебаний пролетных строений и опор мостов
2	учет внешних воздействий от динамики транспорта и сейсмических воздействий
3	использование технических средств для изменения динамических параметров сооружений мостов
4	исследование влияния конфигураций масс и жесткостей конструкций транспортных сооружений на собственные части и формы колебаний
5	определение эффективности использования средств гашения энергии колебаний конструкций
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.1.12 Теоретическая механика
2	Б1.Б.1.23 Соппротивление материалов
4	Б1.Б.1.24 Строительная механика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.31 Изыскания и проектирование железных дорог
2	Б1.Б.1.ДС.04 Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры

3	Б1.Б.1.ДС.05 Управление техническим обслуживанием железнодорожного пути скоростных и особо грузонапряженных линий
4	Б2.Б.04(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (строительная)
5	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код компетенции: содержание компетенции	
ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел
Уметь	проводить расчеты на определение динамических характеристик
Владеть	методами расчёта напряжений и деформаций элементов конструкций на динамические нагрузки
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	расчёт элементов конструкций на прочность при динамическом нагружении
Уметь	применять средства гашения энергии колебаний конструкций при расчетах
Владеть	прочностными методами расчёта конструкций, изучаемые в динамике, в профессиональной деятельности
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	аналитические методы решения основных задач на динамику
Уметь	проводить анализ конструкций на восприятие динамических воздействий
Владеть	методами оценки прочности и жесткости конструктивных элементов сооружений при динамических нагружениях
Код компетенции: содержание компетенции	
ПК-18: способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	о методах статических и динамических расчетов транспортных сооружений
Уметь	применять методы статических и динамических расчетов транспортных сооружений
Владеть	методами статических и динамических расчетов транспортных сооружений
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	исследовать и решать формализованные задачи динамики с использованием современного математического обеспечения
Уметь	создавать простейшие расчетные модели; исследовать полученные результаты и проводить анализ с использованием современного математического обеспечения
Владеть	применять современное математическое обеспечение к решению задач динамики
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные законы и методы статических и динамических расчетов транспортных сооружений
Уметь	применять основные законы и методы статических и динамических расчетов транспортных сооружений, методы математического моделирования применительно к решению практических задач
Владеть	основными методами статических и динамических расчетов транспортных сооружений; способностью применения их к решению практических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия, принципы, гипотезы, объекты изучения
2	основные законы в теории колебаний
3	методы расчета транспортных сооружений на динамику
4	нормативные требования к транспортным сооружениям
5	возможности инженерного расчета динамических систем
Уметь	
1	проводить анализ существующих конструкций на восприятие динамических воз- действий

2	проводить расчеты на определение динамических характеристик
3	проектировать конструкции с учетом защиты от влияния динамики (гашение колебаний, антисейсмических мероприятий и пр.)
Владеть	
1	методами определения динамических характеристик характерных динамических воздействий: гармоническая нагрузка, сейсмическая нагрузка, ветровая нагрузка, ударная нагрузка
2	методами выявления основных закономерностей свободных и вынужденных колебаний упругих линейных систем
3	методами расчета упругой системы на различные виды динамических воздействий
4	методами динамического расчета, заложенного в современные нормативные документы
5	численными алгоритмами решения задач теории колебаний

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы				
1.1	Тема 1. Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Понятия массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1
1.2	Тема 1. Определение круговой частоты свободных колебаний в элементах сооружений. /Лаб/	3	2	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.3	Тема 1. Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	6	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
1.4	Тема 1. Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	6	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.5	Тема 2. Классификация возмущений. Три вида сил неупругого сопротивления колебаниям: вязкое, постоянное, по гипотезе Е.С. Сорокина. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1
1.6	Тема 2. Определение коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования. /Лаб./	3	2	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.7	Тема 2. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	6	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.8	Тема 2. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	6	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.9	Тема 3. Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения. Динамические параметры системы: частота круговая и техническая, период, амплитуда. Логарифмический декремент,	3	1	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1

	коэффициент затухания. /Лек/				
1.10	Тема 3. Расчет балки на вынужденные колебания, возникающие под действием работающего электромотора /Лаб/	3	2	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1 , Л.3.1
1.11	Тема 3. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	8	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
1.12	Тема 3. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	8	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.13	Тема 4. Свободные и вынужденные колебания систем конечным числом степеней свободы при силовых и кинематических воздействиях. Способы определения частот и форм собственных колебаний. Спектр. Условия ортогональности собственных форм. Расчет на заданные начальные условия. Алгоритмы расчет вынужденных колебаний на силовые и кинематические воздействия, включая метод разложения решения в ряд по собственным формам. Понятие о парциальных подсистемах и частотах. Теория виброгашения. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1 , Л.2.1
1.15	Тема 4. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	10	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
1.17	Тема 5. Влияние сил трения на амплитуду и частоту колебаний. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы (АЧХ). Резонанс. Теория вибрографа. Виброизоляция колеблющихся- ся конструкций. Коэффициент виброизоляции. Вынужденные колебания балки под действием произвольного возмущения. Интеграл Дюамеля. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.3.1
1.19	Тема 5. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	10	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
	Раздел 2. Колебания систем со многими степенями свободы				
2.1	Тема 6. Динамический расчет колебаний системы с двумя степенями свободы с использованием прямой и обратной форм записи дифференциальных уравнений движения. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1
2.3	Тема 6. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	8	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
2.5	Тема 7. Свободные и вынужденные колебания простой шарнирно опертой балки как системы с бесконечным числом степеней свободы. Расчет частот и собственных форм. Динамический расчет на произвольное силовое и кинематическое возмущение с использованием разложения по собственным формам и интеграла Дюамеля. /Лек/	3		ОПК-7, ПК-18	Л.1.1 Л.2.1
2.7	Тема 7. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	8	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
2.9	Тема 8. Распространение волн в упругой среде. Дифференциальные уравнения колебаний упругих сред. Построение волновых решений. Волны растяжения-	3		ОПК-7, ПК-18	Л.1.1 Л.2.1

	сжатия, сдвига и поверхностные волны. Расчет скоростей распространения. /Лек/				
2.11	Тема 8. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	8	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
2.13	Тема 9. Природа землетрясений. Оценка землетрясения по магнитуде и шкале Рихтера. Модели воздействий и сооружений при расчете на сейсмику. Методика динамического расчета по СНиП и по типовым акселерограммам. Расчет двухэтажного каркасного здания на сейсмические нагрузки. /Лек/	3		ОПК-7, ПК-18	Л.1.1 Л.2.1
2.15	Тема 9. Проработка лекционного материала. /Ср/	3	8	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1
2.17	Подготовка к зачету	3	4	ОПК-7, ПК-18	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.1

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.1.1	Доев В.С., Доронин Ф.А., Индейкин А.В.	Теория колебаний в транспортной механике : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп. - Текст : непосредственный	Москва : ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2011	2
Л.1.2	Васильков Г.В., Буйко З.Р.	Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие. - https://e.lanbook.com/book/5110 . - Текст : электронный	Санкт-Петербург : Лань, 2013	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Лукьянов А.М.	Соппротивление материалов : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп. - Текст : непосредственный	Москва : ГОУ "УМЦ ЖДТ",	89

			2008	
Л.2.2	В. И. Пусков, А. М. Караулов, Ю. П. Смолин [и др.]; ред. А. М. Караулов	Основания и фундаменты транспортных сооружений : учебник для вузов ж.-д. трансп. - Текст : непосредственный	Москва : ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2008	59
Л.2.3	Ханефт А.В.	Основы механики сплошных сред в примерах и задачах : учебное пособие. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232318 . - Текст : электронный	Кемерово : КемГУ, 2011	100% online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	О. С. Белкина ; Федеральное агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВПО ИрГУПС, ЗаБИЖТ ИрГУПС	Динамика транспортных сооружений: методические указания на лабораторные работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», изучающих дисциплину "Динамика транспортных сооружений" : Ч. 1. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E17%2F%D0%91%2043%2D953141%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Чита : ЗаБИЖТ, 2017	100 % online
Л.3.2	О. С. Белкина ; Федеральное агентство ж.-д. трансп., ФГБОУ ВПО ИрГУПС, ЗаБИЖТ ИрГУПС	Динамика транспортных сооружений: методические указания на лабораторные работы для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», изучающих дисциплину "Динамика транспортных сооружений" : Ч. 2. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E17%2F%D0%91%2043%2D569995%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Чита : ЗаБИЖТ, 2017	100 % online
Л.3.3	О. С. Белкина	Динамика транспортных сооружений : методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.06 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных сооружений", изучающих дисциплину «Динамика транспортных сооружений». - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E17%2F%D0%91%2043%2D253583%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Чита : ЗаБИЖТ ИрГУПС, 2017	100 % online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100%

				онлайн
Л4.1	О. С. Белкина	Динамика транспортных сооружений : методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения специальности 23.05.06 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных сооружений", изучающих дисциплину «Динамика транспортных сооружений». - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&C21COM=S&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D620%2E17%2F%D0%91%2043%2D349447%3C%2E%3E%29&Z21ID=&S21SRW=AVHEAD&S21SRD=DOWN&S21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20 . - Текст : электронный	Чита : ЗаБИЖТ ИрГУПС, 2017	100 % online
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis.krsk.irkups.ru/ (после авторизации).			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://umcздт.ru/books/ (после авторизации).			
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://znanium.com (после авторизации).			
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://e.lanbook.com (после авторизации).			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : http://biblioclub.ru (после авторизации).			
6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://library.miit.ru/umc/umc/login (после авторизации).			
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офиц. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : http://www.rzd			
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : http://denti.krw.rzd			
6.3 Перечень информационных технологий				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Не предусмотрено			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрено			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
7.3	Учебная лаборатория «Сопrotивление материалов»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Т, ауд. Т 10
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой,

	<p>подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Динамика транспортных сооружений», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является неперенным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Лабораторные работы	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, по циклам, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Выполнение работ по циклам предусматривает соответствие определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах.</p>

	<p>Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно. Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана и тезисов ответа; - подготовка сообщений на семинаре; - ответы на контрольные вопросы; - решение задач; - подготовка к практическому занятию; - подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Подготовка к зачету	<p>Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам к зачету. Зачет проводится в устной форме. Перечень вопросов на зачет предоставляется студентам заранее.</p> <p>При подготовке к зачету обучающийся должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а также в ходе консультации.</p> <p>Для подготовки ответа на зачете отводится 20-30 минут. Обучающимся на зачете запрещено пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Получив задание, внимательно прочитайте вопросы. Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это сэкономит ваше время для обдумывания других вопросов. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что</p>

	<p>подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительные вопросы преподавателя. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.ircups.ru..</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.02 «Динамика транспортных сооружений»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.02 «Динамика транспортных сооружений»

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

Дисциплина «Динамика транспортных сооружений» участвует в формировании компетенций:

ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел;

ПК-18: способностью выполнять статические и динамические расчеты конструкции пути с использованием современного математического обеспечения

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-7, ПК-18
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Б1.Б.1.23 Соппротивление материалов	3, 4	1, 2
		Б1.Б.1.24 Строительная механика	5, 6	3, 4
		Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология	4, 5	2, 3
		Б1.Б.1.32 Железнодорожный путь	5	3
		Б1.Б.1.40 Основания и фундаменты транспортных сооружений	5	3
		Б1.Б.1.41 Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений	5	3
		Б1.В.ДВ.02.02 Теория упругости	4	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных сооружений	4	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	5
ПК-18	способностью выполнять статические и динамические расчеты конструкции пути с использованием современного математического обеспечения	Б1.Б.1.34 Тоннельные пересечения на транспортных магистралях	7	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Теория упругости	4	2
		Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных сооружений	4	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-7, ПК-18
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
ОПК-7	способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы	Минимальный уровень	Знать: методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел		
				Уметь: проводить расчеты на определение динамических характеристик		
				Владеть: методами расчёта напряжений и деформаций элементов конструкций на динамические нагрузки		
			Базовый уровень	Знать: расчёт элементов конструкций на прочность при динамическом нагружении		
				Уметь: применять средства гашения энергии колебаний конструкций при расчетах		
				Владеть: прочностными методами расчёта конструкций, изучаемые в динамике, в профессиональной деятельности		
		Высокий уровень	Знать: аналитические методы решения основных задач на динамику			
			Уметь: проводить анализ конструкций на восприятие динамических воздействий			
			Владеть: методами оценки прочности и жесткости конструктивных элементов сооружений при динамических нагружениях			
		ПК-18	способностью выполнять статические и динамические расчеты конструкции пути с использованием современного математического обеспечения	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы	Минимальный уровень	Знать: о методах статических и динамических расчетов транспортных сооружений
						Уметь: применять методы статических и динамических расчетов транспортных сооружений
						Владеть: методами статических и динамических расчетов транспортных сооружений
Базовый уровень	Знать: исследовать и решать формализованные задачи динамики с использованием современного математического обеспечения					
	Уметь: создавать простейшие расчетные модели; исследовать полученные результаты и проводить анализ с использованием современного математического обеспечения					
	Владеть: применять современное математическое обеспечение к решению задач динамики					

				Знать: основные законы и методы статических и динамических расчетов транспортных сооружений
			Высокий уровень	Уметь: применять основные законы и методы статических и динамических расчетов транспортных сооружений, методы математического моделирования применительно к решению практических задач
				Владеть: основными методами статических и динамических расчетов транспортных сооружений; способностью применения их к решению практических задач

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения*)	
3 курс				
1	Текущий контроль	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы	ОПК-7, ПК-18	Защита лабораторных работ (устно). Тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Колебания систем со многими степенями свободы	ОПК-7, ПК-18	Защита лабораторных работ (устно). Тестирование (компьютерные технологии)
3	Текущий контроль	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы Раздел 2. Колебания систем со многими степенями свободы	ОПК-7, ПК-18	Выполнение контрольной работы (письменно)
4	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы Раздел 2. Колебания систем со многими степенями свободы	ОПК-7, ПК-18	Тестирование (компьютерные технологии)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное

управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Контрольная работа (к/р)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения контрольных работ по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями	Минимальный

	выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы, сдана в установленные сроки
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень, сдана позже установленных сроков
«неудовлетворительно»	При выполнении контрольной работы обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа предоставляется преподавателю позже установленных сроков

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

3.1. Типовые тестовые задания

3.1.1 Типовые тестовые задания по разделу

Тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Структура теста по разделу (время – 90 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	9	1
Тестовые задания для оценки умений	6	2
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	3	5
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 36

Типовые тестовые задания по разделу

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (1 б.)

1. Вынужденные колебания системы – это колебания:
 - а) под действием силы, вызвавшей их;
 - б) от действия внешней динамической нагрузки;
 - в) под действием внешней переменной во времени силы;
 - г) от действия вибрационной нагрузки

2. Возвращающая сила и скорость в момент времени, когда тело достигает положения равновесия, равны: $F_{\text{возв.}} = 0; v = v_{\text{max}}$

- а) да б) нет

3. Пульсирующая сила, плавно изменяющаяся от max до min и создаваемая машинами и механизмами с движущимися частями:

- а) $F_{\text{возв.}} = \text{max}; v = 0$;
 б) $F_{\text{возв.}} = F_{\text{max}}; v = v_{\text{max}}$;
 в) $F_{\text{возв.}} = 0; v = 0$

4. Причины колебательного процесса:

- а) стремление системы вернуться в положение устойчивого равновесия и инерция, не позволяющая мгновенно остановиться
 б) возмущающая сила
 в) силы инерции
 г) собственные колебания

Типовые тестовые задания для оценки умений. (3 б.)

1. *Max* отклонение системы при действии внезапно приложенной нагрузки больше, чем при статическом ее приложении:

- а) в два раза;
 б) в Кд раз;
 в) одинаковое;
 г) в три раза.

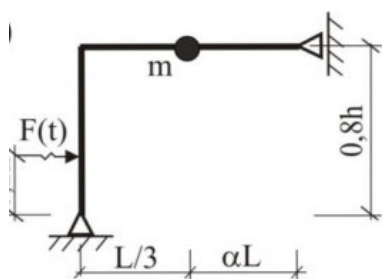
2. Нагрузка, положение которой в пролетах сооружения изменяется во времени, называется <.....>.

3. При резонансе перемещения достигают *max* в тот момент, когда сила равна <.....>.

Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б.)

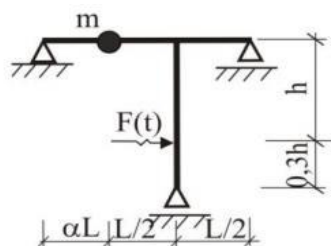
1. Выполнить проверку на резонанс:

$L = 4 \text{ м}; h = 3 \text{ м}; Q_m = 0,8 \text{ кН}; \theta = 68\text{с}^{-1}; \alpha = 1.$



2. Определить частоту собственных колебаний рамы:

$L = 4 \text{ м}; h = 5 \text{ м}; Q_m = 0,8 \text{ кН}; \alpha = 0,8.$



3.2.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в процессе изучения дисциплины или раздела данной

дисциплины, а также по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Структура тестовых материалов по дисциплине «Динамика транспортных сооружений»

Компетенция	Раздел в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ		
ОПК-7: способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Раздел 1 Общие сведения о динамике механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы	Тема 1.1. Введение в динамику сооружений, уравнения движения. Понятия массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях	Знание	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ		
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ		
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ		
		ПК-18: способностью выполнять статические и динамические расчеты конструкции пути с		Тема 1.2. Классификация возмущений. Три вида сил неупругого сопротивления колебаниям: вязкое, постоянное, по гипотезе Е.С. Сорокина. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
					Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
					Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

использованием современного математического обеспечения		Тема 1.3. Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения. Динамические параметры системы: частота круговая и техническая, период, амплитуда. Логарифмический декремент, коэффициент затухания	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Тема 1.4. Свободные и вынужденные колебания систем конечным числом степеней свободы при силовых и кинематических воздействиях. Способы определения частот и форм собственных колебаний. Спектр. Условия ортогональности собственных форм. Расчет на заданные начальные условия. Алгоритмы расчет вынужденных колебаний на силовые и кинематические воздействия, включая метод разложения решения в ряд по собственным формам. Понятие о парциальных подсистемах и частотах. Теория виброгашения.	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Тема 1.5. Влияние сил трения на амплитуду и частоту колебаний. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы (АЧХ). Резонанс. Теория вибрографа. Виброизоляция колеблющихся конструкций. Коэффициент	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		виброизоляции. Вынужденные колебания балки под действием произвольного возмущения. Интеграл Дюамеля.	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Раздел 2. Колебания систем со многими степенями свободы		Тема 2.1. Динамический расчет колебаний системы с двумя степенями свободы с использованием прямой и обратной форм записи дифференциальных уравнений движения	Знания	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Тема 2.2. Свободные и вынужденные колебания простой шарнирно опертой балки как системы с бесконечным числом степеней свободы. Расчет частот и собственных форм. Динамический расчет на произвольное силовое и кинематическое возмущение с использованием разложения по собственным формам и интеграла Дюамеля	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Тема 2.3. Распространение волн в упругой среде. Дифференциальные уравнения колебаний упругих сред. Построение волновых решений. Волны растяжения-сжатия, сдвига и поверхностные волны. Расчет скоростей распространения	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Тема 2.4. Природа землетрясений. Оценка землетрясения по магнитуде и шкале Рихтера. Модели воздействий и сооружений при расчете на сейсмику. Методика динамического расчета по СНиП и по типовым акселерограммам. Расчет двухэтажного каркасного здания на	Знания	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		сейсмические нагрузки		
Итого				120 – 3ТЗ 120 - 0ТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Вынужденные колебания системы – это колебания:
 - а) под действием силы, вызвавшей их;
 - б) от действия внешней динамической нагрузки;
 - в) под действием внешней переменной во времени силы;
 - г) от действия вибрационной нагрузки
2. Возвращающая сила и скорость в момент времени, когда тело достигает положения равновесия, равны: $F_{\text{возв.}} = 0; v = v_{\text{max}}$
 - а) да
 - б) нет
3. Пульсирующая сила, плавно изменяющаяся от max до min и создаваемая машинами и механизмами с движущимися частями:
 - а) $F_{\text{возв.}} = \text{max}; v = 0$;
 - б) $F_{\text{возв.}} = F_{\text{max}}; v = v_{\text{max}}$;
 - в) $F_{\text{возв.}} = 0; v = 0$
4. Причины колебательного процесса:
 - а) стремление системы вернуться в положение устойчивого равновесия и инерция, не позволяющая мгновенно остановиться
 - б) возмущающая сила
 - в) силы инерции
 - г) собственные колебания
5. Собственными колебаниями системы называются ...
6. Тело, один размер которого намного превышает два других, называется ...
 - а) стержнем
 - б) оболочкой
 - в) пластиной
7. Динамическое нагружение системы при расчете учитывается путем введения ...
8. Нагрузки, характеризуемые большой скоростью их приложения, в результате чего элементы конструкции получают значительные ускорения называют
 1. статические,
 2. временные,
 3. **динамические,**
 4. циклические.
9. Явлением **резонанса** называют
 1. **повышение амплитуды колебаний при совпадении частот собственных колебаний и возмущающей силы,**
 2. понижение амплитуды колебаний при совпадении частот собственных колебаний и возмущающей силы,
 3. совпадение частот собственных колебаний и возмущающей силы,
 4. не совпадение частот собственных колебаний и возмущающей силы,

Типовые тестовые задания для оценки умений. (3 б.)

10. *Max* отклонение системы при действии внезапно приложенной нагрузки больше, чем при статическом ее приложении:

- а) в два раза;
- б) в K_d раз;
- в) одинаковое;
- г) в три раза.

11. Нагрузка, положение которой в пролетах сооружения изменяется во времени, называется <.....>.

12. При резонансе перемещения достигают *max* в тот момент, когда сила равна <.....>.

13. Записать уравнение Лагранжа второго рода.

14. Дифференциальное уравнение собственных колебаний имеет вид ...

15. Условие прочности при динамическом нагружении конструкции имеет вид

$$1. \sigma = \frac{F}{A} \leq \varphi \cdot R \cdot \gamma_c,$$

$$2. \sigma_{max} = \frac{I}{W_x} (M_x + n \cdot M_y) \leq R \cdot \gamma_c,$$

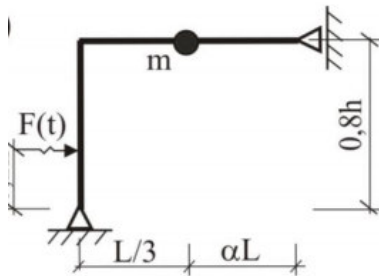
$$3. \sigma = \pm \frac{F}{A} \left(1 + \frac{x_F \cdot x}{i_y^2} + \frac{y_F \cdot y}{i_x^2} \right) \leq R \cdot \gamma_c,$$

$$4. \sigma_d = K_d \cdot \sigma_{st} \leq R \cdot \gamma_c.$$

Типовые тестовые задания для оценки навыков. (5 б.)

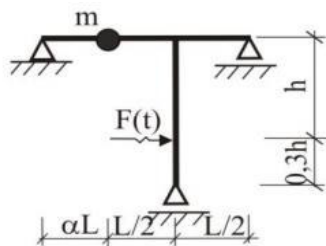
16. Выполнить проверку на резонанс:

$L = 4$ м; $h = 3$ м; $Q_m = 0,8$ кН; $\theta = 68c^{-1}$; $\alpha = 1$.



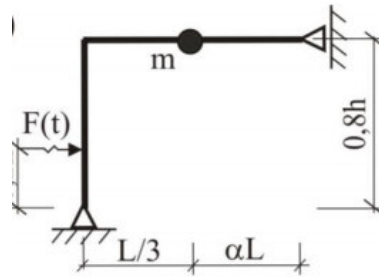
17. Определить частоту собственных колебаний рамы:

$L = 4$ м; $h = 5$ м; $Q_m = 0,8$ кН; $\alpha = 0,8$.



18. Определить перемещение массы

$L = 4$ м; $h = 3$ м; $Q_m = 0,8$ кН; $\theta = 68c^{-1}$; $\alpha = 1$.



3.3. Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Какие задачи решают в динамике сооружений?
2. Какие виды динамических нагрузок вы можете перечислить.
3. Какое явление называется резонансным?
4. Какие колебания называют свободными, собственными?
5. Какие колебания называются вынужденными?
6. Почему необходимо знать частоту собственных колебаний?
7. Чему равна степень свободы динамической системы?
8. Сколько частот имеет система с n степенями свободы?
9. Какая частота называется основной?
10. Назовите причины колебательного процесса?
11. Сколько решений имеет динамическая задача?
12. Какая нагрузка называется динамической?
13. Запишите формулу для определения частоты собственных колебаний
14. Как определить степень свободы динамической системы?

3.4. Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Круговая частота собственных колебаний:

$$\text{а) } \omega = \sqrt{\frac{1}{\delta_{11}m}}; \quad \text{б) } \omega = \sqrt{\frac{g}{y_{cm}}}; \quad \text{в) } \omega = \frac{1}{T}; \quad \text{г) } \omega = \frac{2\pi}{T}$$

2. Техническая частота:

$$\text{а) } n = \frac{60}{T}; \quad \text{б) } n = \frac{300}{\sqrt{y_{cm}}}; \quad \text{в) } n = \frac{30\theta}{\pi}; \quad \text{г) } \omega = \frac{1}{T};$$

3.5. Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки навыков)

1. Важнейшее свойство гармонических колебаний – их изохронность, то есть независимость <.....> от амплитуды и начальной фазы.
2. Динамическая задача имеет бесконечное множество решений
а) да; б)нет
3. Свободные колебания без учета сил сопротивления называются <.....>
4. Все амплитуды колебаний (A_1, A_2, \dots) равны нулю, система
а) совершает колебания; б) не совершает колебания
5. Амплитуды отличны от нуля, тогда ненулевое решение характеристического возможно в том случае, когда определитель, составленный из коэффициентов при амплитудах равен <.....>.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих

этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы студентам выдаются вопросы для подготовки к ее устной защите. В конце занятия или в начале следующего лабораторного занятия преподаватель в устной форме проводит собеседование со студентами по выданным вопросам. Результаты защиты сразу же доводятся до обучающегося.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок деленную на число этих оценок.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной	«зачтено»

неудовлетворительной оценки по текущему контролю	
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.