

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,
здания и сооружения

Ли А.В., канд. техн.
наук, доцент



01.01.1754

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Кандидатский экзамен по специальной дисциплине -Строительная механика

2.1.9. Строительная механика

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Тряпицын Ю.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от 01.01.0001г. №

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 01.01.175

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Кандидатский экзамен по специальной дисциплине -Строительная механика разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2021 № 951

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	0	зачёты (семестр) 2
самостоятельная работа	0	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	5			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	36	36	36	36

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: основы теории упругости, пластичности и ползучести, строительная механика стержневых и тонкостенных конструкций; динамика конструкций; устойчивость конструкций; основы механики разрушения; теория надежности конструкций; теория и методы оптимизации сооружений; численные методы в расчетах конструкций.
1.2	Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по строительству и архитектуре при участии Московского Государственного университета путей сообщения МПС России и Томского государственного архитектурно-строительного университета Минобразования России.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	2.3.4						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:						
2.1.1	Кандидатский экзамен по иностранному языку						
2.1.2	Зачет по психологии и педагогика высшей школы						
2.1.3	Иностранный язык						
2.1.4	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите						
2.1.5	Отчет о подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата наук						
2.1.6	Отчет о подготовке публикаций и (или) заявок на патенты						
2.1.7	Отчет по научно-исследовательской деятельности						
2.1.8	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты, на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных.						
2.1.9	Психология и педагогика высшей школы						
2.1.10	Строительная механика						
2.1.11	История и философия науки						
2.1.12	Кандидатский экзамен по истории и философии науки						
2.1.13	Зачет по методике написания научной работы и организация научных исследований						
2.1.14	Методика написания научной работы и организация научных исследований						
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:						
2.2.1	История и философия науки						
2.2.2	Кандидатский экзамен по истории и философии науки						
2.2.3	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите						
2.2.4	Отчет по научно-исследовательской деятельности						
2.2.5	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты, на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных.						
2.2.6	Строительная механика						
2.2.7	Зачет по психологии и педагогика высшей школы						
2.2.8	Иностранный язык						
2.2.9	Кандидатский экзамен по иностранному языку						
2.2.10	Отчет о подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата наук						
2.2.11	Отчет о подготовке публикаций и (или) заявок на патенты						
2.2.12	Психология и педагогика высшей школы						
2.2.13	Зачет по педагогической практике						
2.2.14	Педагогическая практика						

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Основы теории упругости, пластичности и ползучести						
1.1	<p>Тензор напряжений. Главные напряжения и главные площадки. Инварианты тензора напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия. Граничные условия. Тензор деформаций. Главные оси деформаций и главные деформации. Инварианты тензора деформаций. Уравнения, связывающие перемещение и деформации. Уравнения совместности деформаций. Закон Гука для анизотропного тела. Тензор упругих деформаций и его свойства. Закон Гука для изотропного тела. Гипотезы прочности и критерии пластичности материалов при сложном напряженном строении. Полная система уравнений теории упругости. Уравнения теории упругости в перемещениях и напряжениях. Уравнение Бельтрами—Митчелла. Постановка основных краевых задач теории упругости. Теорема единственности. Принцип Сен-Венана. Вариационные принципы теории упругости. Принцип Лагранжа. Принцип Кастильяно. Вариационные методы решения задач теории упругости.</p> <p>Плоское напряженное и плоское деформированное состояния. Обобщенное плоское напряженное состояние. Функция напряжений, Бигармоническое уравнение и граничные условия для функций напряжений. Плоская задача в полярных координатах. Кручение призматических стержней. Основы теории пластичности. Модель упругопластического тела. Деформационная теория пластичности. Теория пластического течения. Теория предельного равновесия</p> <p>Экстремальные принципы теории предельного равновесия и их применение для определения предельных нагрузок. Экстремальные принципы динамики идеально пластического тела, определение остаточных перемещений. Элементы теории ползучести. Установившаяся и неуставившаяся ползучесть. Основы теории линейной вязкоупругости. /Экзамен/</p>	3	4		Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9	0	
	Раздел 2. Методические и экспериментальные основы строительной механики						

2.1	<p>Предмет и объекты строительной механики. Место строительной механики в системе естественных наук. Основные этапы развития строительной механики. Механические свойства материалов. Назначение и основные типы механических испытаний. Испытательные машины и установки. Диаграммы растяжения – сжатия. Изменение объема и формы. Упругая и пластическая деформация. Влияние фактора времени. Упрочнение. Влияние скорости деформации. Ползучесть и длительная прочность. Хрупкое и вязкое разрушение. Усталость материалов. Экспериментальные методы строительной механики. Метод тензометрии, поляризованно-оптический метод. Применение фотоупругих покрытий, метод муаровых полос. Метод голографической тензометрии. /Экзамен/</p>	3	2		Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9	0	
	Раздел 3. Строительная механика стержней и стержневых систем						
3.1	<p>Напряжения и перемещения в упругом стержне в общем случае нагружения. Изгиб прямолинейных стержней. Расчет балок на упругом основании. Особенности работы на изгиб кривых стержней. Изгиб и кручение тонкостенных стержней открытого профиля. Секториальные характеристики сечения. Свободное и стесненное кручение тонкостенных стержней. Кинематический анализ плоских и пространственных стержневых систем. Методы определения усилий в элементах стержневых систем. Общие теоремы строительной механики: теорема Клапейрона, теорема взаимности возможных работ (теорема Бетти), теорема Максвелла. Потенциальная энергия деформаций стержневой системы. Метод определения перемещений. Метод Максвелла—Мора. Расчет статически неопределимых систем по методу сил и методу перемещений. Смешанный метод. Расчет на температурные воздействия. Понятие о расчете систем с односторонними связями. /Экзамен/</p>	3	10		Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	0	
	Раздел 4. Динамика и устойчивость конструкций						

4.1	<p>Вариационные принципы динамики. Собственные и вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы. Учет диссипации энергии. Нестационарные режимы в линейных системах. Понятие о параметрических колебаниях и автоколебаниях.</p> <p>Уравнения продольных, крутильных и изгибных колебаний стержней.</p> <p>Уравнения колебаний пластинок и оболочек. Методы определения частот и форм собственных колебаний упругих систем. Установившиеся вынужденные колебания стержней, пластинок и оболочек.</p> <p>Распространение волн и ударные явления в упругих телах. Основные понятия о расчетах сооружений на сейсмические воздействия.</p> <p>Спектральный метод и метод расчета на воздействия, заданные акселерограммами.</p> <p>Понятие устойчивости по Ляпунову. Методы решения задач устойчивости: метод Эйлера, энергетический метод, динамический метод. Предельные точки и точки бифуркации.</p> <p>Устойчивость физически и геометрически нелинейных систем.</p> <p>Понятие о динамической устойчивости.</p> <p>Продольный изгиб центрально сжатых стержней. Устойчивость рам и стреловидных систем. Устойчивость прямоугольных пластинок при сжатии, изгибе и чистом сдвиге. Устойчивость круговой цилиндрической оболочки при осевом сжатии и гидродинамическом давлении.</p> <p>Устойчивость конструкций за пределом упругости. Приведенно-модульная и касательно-модульная критические силы. Концепция Шекли. /Экзамен/</p>	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	0	
	Раздел 5. Строительная механика тонкостенных конструкций						

5.1	Теория изгиба пластинок. Основные гипотезы и уравнения. Решения Навье и Леви для прямоугольной пластинки. Изгиб круглых и кольцевых пластинок. Допущения классической теории тонких упругих оболочек. Полная система уравнений теории оболочек. Основы теории пологих тонких оболочек В.З. Власова. Уравнение теории пологих оболочек и область их применения. Безмоментная теория оболочек, область применения. Осесимметричный изгиб оболочек вращения. Краевой эффект в круговой цилиндрической оболочке. Основные понятия нелинейной теории пластинок и оболочек. Применение вариационных принципов строительной механики к расчету тонкостенных систем. Расчет призматических складчатых систем. /Экзамен/	3	8			0	
	Раздел 6. Основы механики разрушений						
6.1	Напряжения у конца трещины. Коэффициент интенсивности напряжений и критическое равновесие трещины. Учет пластических деформаций у конца трещины. Численные и экспериментальные методы определения критического коэффициента интенсивности напряжений. Влияние толщины образцов на результаты экспериментального определения вязкости разрушения. /Экзамен/	3	2		Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	0	
	Раздел 7. Теория надежности конструкций Основные понятия теории надежности.						
7.1	Виды отказов и предельных состояний. Вероятность безотказной работы сооружения как основная характеристика надежности. Статистический анализ механических свойств материалов. Вероятностное истолкование коэффициента запаса. Учет фактора времени в расчетах на надежность. Понятие о расчетах конструкций на долговечность. /Экзамен/	3	2		Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.10	0	
	Раздел 8. Теория и методы оптимизации сооружений						

8.1	Постановка задачи оптимизации. Варьируемые параметры. Выбор критериев оптимизации. Функция цели. Ограничения. Соотношения количества варьируемых параметров и числа ограничений. Активные и пассивные ограничения. Особенности оптимизации в задачах устойчивости и динамики. Проблема оптимизации как задача нелинейного математического программирования. Прямая и обратная постановка задачи оптимизации. Основные методы оптимизации. /Экзамен/	3	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5	0	
	Раздел 9. Численные методы и применение ЭВМ в расчетах конструкций						
9.1	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений большой размерности. Численное интегрирование систем дифференциальных уравнений и решение краевых задач на ЭВМ. Проблема собственных значений на ЭВМ. Проблемы вычислительной устойчивости. Вариационные основы метода конечных элементов и его реализация на ЭВМ. Метод граничных элементов. Разностные методы. Вычислительный эксперимент и его роль в решении задач проектирования сооружений. Статистическое моделирование и расчет конструкций на надежность и долговечность. Основные численные методы оптимизации. Применение ЭВМ для оптимального проектирования конструкций. Понятие о системах автоматизированного проектирования. /Экзамен/	3	4		Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.10	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александров А.В., Лашеников Б.Я.	Строительная механика. Тонкостенные пространственные системы: учеб.	Москва: Стройиздат, 1983,
Л1.2	Киселев В.А.	Строительная механика: Спец. курс. Динамика и устойчивость сооружений: учеб. для вузов	Москва: Стройиздат, 1980,
Л1.3	Малинин Н.Н.	Прикладная теория пластичности и ползучести: Учеб. для вузов	Москва: Машиностроение, 1975,
Л1.4	Ржаницын А.Р.	Строительная механика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 1991,
Л1.5	Тимошенко С.П., Гудьер Дж., Шапиро Г.С.	Теория упругости: Пер. с англ.	Москва: Наука, 1979,
Л1.6	Саргсян А.Е., Дворянчиков Н.В.	Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: Учебник	Москва: АСВ, 1998,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.7	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	Строительная механика: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л1.8	Смирнов В.А., Городецкий А.С.	Строительная механика: учеб. для вузов	Москва: Юрайт, 2013,
Л1.9	Александров А.В., Потапов В.Д.	Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности: учебник	М: Высшая школа, 2002,
Л1.10	Трушин С. И.	Строительная механика: метод конечных элементов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, http://znanium.com/go.php?id=761208

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ
ПО CorelDRAW Graphics Suite X6 Education License - Графический пакет, контракт 214
Delphi XE5 Professional - Среда программирования, контракт 314
Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
ПО Solid Works Education Edition CAMPUS500 - Программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. контракт ПО-2_389
Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС
КОМПАС-3D V16. Проектирование в строительстве и архитектуре - Семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС. контракт 410
Windows 10 - Операционная система, лиц.1203984219
Adobe Reader, свободно распространяемое ПО
Free Pascal, свободно распространяемое ПО
7-zip, свободно распространяемое ПО
Python, свободно распространяемое ПО
Djvu reader, свободно распространяемое ПО
Java, свободно распространяемое ПО
Google Chrome, свободно распространяемое ПО
Mozilla Firefox, свободно распространяемое ПО
Pascal ABC, свободно распространяемое ПО
Opera, свободно распространяемое ПО
Microsoft Visual Studio 2015 F#, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Дарков А.В. Строительная механика: учебник / А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. — 11-е изд., стер. - Спб.: Лань, 2008. — 656 с.
2. Строительная механика: В 2 кн. Кн. 1 Статика упругих систем: Учеб. для вузов/ В.Д. Потапов, А.В. Александров, С.Б. Косицын, Д.Б. Долотказин; Под ред. В.Д. Потапова. — М.: Высш. шк., 2007. — 511 с.
3. Строительная механика: В 2 кн. Кн. 2 Динамика и устойчивость упругих систем: Учеб. для вузов/ А.В. Александров, В.Д. Потапов, В.Б. Зылёв; Под ред. А.В. Александрова. — М.: Высш. шк., 2007. — 384 с.
4. Волков А.С. Метод перемещений для расчёта статически неопределимых систем: метод. пособие/ А.С. Волков. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. — 32 с.
5. Волков А.С. Расчёт неразрезных балок на постоянную, временную и подвижную нагрузки: метод. пособие/ А.С. Волков. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. — 48 с.
6. Бобрин В.А. Руководство к решению задач по строительной механике: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 1/В.А. Бобрин, Л.П. Миронов. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. — 141 с.
7. Бобрин В.А. Руководство к решению задач по строительной механике: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2/В.А. Бобрин, Ф.И. Кособлик, Л.П. Миронов. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007. — 112 с.
8. Бобрин В.А. Руководство к решению задач по строительной механике: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3/В.А. Бобрин, А.С. Волков, А.В. Хлебородов. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. — 117 с.
9. Плотников Ю.Г. Матрицы в строительной механике: учеб. пособие/ Ю.Г. Плотников. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. — 130 с.
10. Волков А.С. Динамические расчёты упругих систем: учеб. пособие/ А.С. Волков, Ю.Г. Плотников. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. — 93 с.
11. Бобрин В.А., Бобушев С.А. «Руководство к решению задач по сопротивлению материалов» Учебное пособие. В 2 ч. Часть 2 – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006 – 82с.
12. Миронов Л.П. Численные методы: Методические указания и задание на выполнение контрольной работы по дисциплине “Моделирование работы несущих конструкций” для студентов заочной формы обучения. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008 – 37с.
13. Ю.В. Тряпицын Расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных деформациях. Учебное пособие. – Хабаровск Изд-во ДВГУПС, 2008 – 82с.
14. Ю.В. Тряпицын Программный комплекс “ЛИРА” методические указания. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008 – 48с.
15. Тряпицын Ю.В. Методика проведения лабораторных работ на испытательном комплексе ЛКСМ-1К: методические указания. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008 – 59с.
16. Волков А.С., Хаванский В.И. Расчет стержней на сложное сопротивление: методические указания. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009 – 29с.
17. Миронов Л.П. Проведение виртуальных лабораторных работ по сопротивлению материалов: методическое пособие - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010 – 80с.
18. Рудых О.Л., Соколов Г.П. Введение в нелинейную строительную механику: Учебное пособие - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009 – 177с.
19. Плотников Ю.Г. Динамика и устойчивость стержневых систем: конспект лекций - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010 – 83с.
20. Плотников Ю.Г. Руководство к практическим занятиям по динамике и устойчивости искусственных сооружений: практикум. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010 – 139с.
21. Ижендеев А.В. Оптимальное проектирование стержневых тонкостенных систем, находящихся под воздействием многопараметрического нагружения/ А. В. Ижендеев. - Благовещенск: АмГУ, 2006. - 168 с.
22. Саламахин П.М. Проектирование мостовых и строительных конструкций. М. КНОРУС, 2011. – 408 с.
23. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учеб. пособие для вузов/ В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 352 с.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 2.1.9. Строительная механика

Направленность (профиль):

**Дисциплина: Кандидатский экзамен по специальной дисциплине -
Строительная механика**

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достиженный уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.