

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., ктн, доцент



23.05.2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Строительная механика**

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

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

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

Протокол от 20.05.2025г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**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., ктн, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., ктн, доцент

Рабочая программа дисциплины Строительная механика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

**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 **6 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 216 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | экзамены (курс) 3            |
| контактная работа       | 24  | зачёты (курс) 3              |
| самостоятельная работа  | 179 | контрольных работ 3 курс (2) |
| часов на контроль       | 13  |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс                 | 3   |     | Итого |     |
|----------------------|-----|-----|-------|-----|
|                      | УП  | РП  |       |     |
| Лекции               | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Практические         | 12  | 12  | 12    | 12  |
| В том числе<br>инт.  | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.           | 24  | 24  | 24    | 24  |
| Контактная<br>работа | 24  | 24  | 24    | 24  |
| Сам. работа          | 179 | 179 | 179   | 179 |
| Часы на<br>контроль  | 13  | 13  | 13    | 13  |
| Итого                | 216 | 216 | 216   | 216 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Введение. Расчетные схемы сооружений и их классификация. Кинематический анализ расчетных схем сооружений. Принципы образования геометрически неизменяемых систем. Структурный анализ расчетных схем сооружений. Мгновенно изменяемые системы. Расчет статически определимых балок на постоянную и подвижную нагрузки. Трехшарнирные системы. Расчет трехшарнирной арки на постоянную и подвижную нагрузку. Фермы. Расчет ферм на постоянную и подвижную нагрузку. |
| 1.2 | Теория перемещений упругих систем. Статически неопределимые системы (СНС). Матричная форма метода сил для расчета СНС. Метод перемещений для расчета СНС. Расчет неразрезных балок на постоянную и временную нагрузку. Комбинированный метод расчета рам. Смешанный метод расчета рам. Метод конечных элементов                                                                                                                                                   |
| 1.3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.1.15                                                                                                    |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1           | Сопротивление материалов                                                                                     |
| 2.1.2           | Теоретическая механика                                                                                       |
| 2.1.3           | Физика                                                                                                       |
| 2.1.4           | Высшая математика                                                                                            |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Мосты на железных дорогах                                                                                    |
| 2.2.2           | Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений                                               |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования**

**Знать:**

Приемы решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

**Уметь:**

решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

**Владеть:**

навыками решения прикладных задач строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

**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 | Компетенции | Литература                                    | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|-----------------------------------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Лекции</b>                                                                                                                                                                                 |                |       |             |                                               |            |            |
| 1.1         | Введение<br>Кинематический анализ систем.<br><br>/Лек/                                                                                                                                                  | 3              | 2     | ОПК-1       | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2         | 0          |            |
| 1.2         | Кинематический метод построения линий влияния. Определение усилий от неподвижной нагрузки<br>Определение усилий от подвижной нагрузки<br>Эквивалентная нагрузка /Лек/                                   | 3              | 4     |             | Л1.1 Л1.2                                     | 0          |            |
| 1.3         | Статически определимые фермы<br>Классификация ферм<br>Способы определения усилий в стержнях ферм простого образования.<br>Построение линий влияния усилий в стержнях ферм простого образования<br>/Лек/ | 3              | 2     | ОПК-1       | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |

|     |                                                                                                                 |   |    |       |                                                       |   |                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------|-------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------|
| 1.4 | Канонические уравнения<br>Порядок расчета статически<br>неопределимых рам<br>/Лек/                              | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.3<br>Э1 Э2                     | 0 |                                                                |
| 1.5 | Метод перемещений. Порядок расчета<br>системы методом перемещений<br>/Лек/                                      | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Э1 Э2                 | 2 | Методы<br>активизации<br>традиционных<br>лекционных<br>занятий |
|     | <b>Раздел 2. Практические занятия</b>                                                                           |   |    |       |                                                       |   |                                                                |
| 2.1 | Кинематический анализ плоских<br>стержневых систем. Расчет составных<br>балок на неподвижную нагрузку.<br>/Пр/  | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2                | 1 | ситуационный<br>анализ                                         |
| 2.2 | Построение линий влияния опорных<br>реакций, М и Q в сечениях составной<br>балки кинематическим методом<br>/Пр/ | 3 | 4  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.2<br>Э1 Э2         | 1 | ситуационный<br>анализ                                         |
| 2.3 | Определение перемещений в<br>статически определимых системах по<br>формуле Мора /Пр/                            | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2                | 1 | ситуационный<br>анализ                                         |
| 2.4 | Расчет статически неопределимой<br>рамы (n=2) методом сил /Пр/                                                  | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2                | 1 | ситуационный<br>анализ                                         |
| 2.5 | Расчет статически неопределимой<br>рамы (n=2) методом перемещений /Пр/                                          | 3 | 2  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2                | 2 | ситуационный<br>анализ                                         |
|     | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                                                         |   |    |       |                                                       |   |                                                                |
| 3.1 | Выполнение КР /Ср/                                                                                              | 3 | 90 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                                                                |
| 3.2 | Изучение литературы теоретического<br>курса /Ср/                                                                | 3 | 79 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                                                                |
| 3.3 | Подготовка к зачету /Ср/                                                                                        | 3 | 10 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                                                                |
|     | <b>Раздел 4. Контроль</b>                                                                                       |   |    |       |                                                       |   |                                                                |
| 4.1 | Подготовка к экзамену /Экзамен/                                                                                 | 3 | 13 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 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                                                                                                                                                                                                                      | Шапошников Н. Н.,<br>Кристалинский Р. Е.,<br>Дарков А. В. | Строительная механика: учебник для вузов                                                            | Санкт-Петербург: Лань, 2023,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/339038">https://e.lanbook.com/book/339038</a> |
| Л1.2                                                                                                                                                                                                                      | Кузьмин Л. Ю.,<br>Сергиенко В. Н.                         | Строительная механика: учебное пособие для вузов                                                    | Санкт-Петербург: Лань, 2024,<br><a href="https://e.lanbook.com/book/404012">https://e.lanbook.com/book/404012</a> |
| 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                           | Авторы, составители                                       | Заглавие                                                                                            | Издательство, год                                                                                                 |
| Л2.1                                                                                                                                                                                                                      | Саргсян А.Е.,<br>Дворянчиков Н.В.                         | Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: Учебник                                  | Москва: АСВ, 1998,                                                                                                |
| Л2.2                                                                                                                                                                                                                      | Дарков А.В.,<br>Шапошников Н.Н.                           | Строительная механика: учебник                                                                      | Санкт-Петербург: Лань, 2008,                                                                                      |
| Л2.3                                                                                                                                                                                                                      | Смирнов В.А.,<br>Городецкий А.С.                          | Строительная механика: учеб. для вузов                                                              | Москва: Юрайт, 2013,                                                                                              |
| 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)                                                                                                            |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                           | Авторы, составители                                       | Заглавие                                                                                            | Издательство, год                                                                                                 |
| Л3.1                                                                                                                                                                                                                      | Ельцова В.Ю.,<br>Соколов Г.П.,<br>Тукмакова О.В.          | Расчет многопролетной статически определимой балки на постоянную и подвижную нагрузки: метод. указ. | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,                                                                                   |
| Л3.2                                                                                                                                                                                                                      | Соколов Г.П.,<br>Тряпкин Д. А.                            | Кинематический анализ расчетных схем сооружений: учеб. пособие                                      | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,                                                                                   |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)                                                                                                   |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Э1                                                                                                                                                                                                                        | Электронный каталог НТБ ДВГУПС                            |                                                                                                     | <a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>                                                   |
| Э2                                                                                                                                                                                                                        | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                |                                                                                                     | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                                               |
| 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                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415                                                                                                                                                               |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372                                                                      |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Free Conference Call (свободная лицензия)                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Zoom (свободная лицензия)                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем                                                                                                                                                                           |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Информационно-справочная система «Гарант»                                                                                                                                                                                 |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |
| Информационно-справочная система «Консультант плюс»                                                                                                                                                                       |                                                           |                                                                                                     |                                                                                                                   |

| <b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория                                                                                                                       | Назначение                                                                                                                             | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (СахИЖТ)<br>27                                                                                                                  | Лаборатория ""Соппротивления материалов, материаловедения и прикладной механики""<br>лаборатория ""Теория механизмов и деталей машин"" | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Машина разрывная Р-20, 1шт</li> <li>• Столы лабораторные, 2шт</li> <li>• Твердомер ТШ-2, 1шт</li> <li>• Твердомер ТК-2М, 1шт</li> <li>• Микроскоп инструментальный металлографический МИМ-7, 1шт</li> <li>• Микроскоп инструментальный металлографический МИМ-7, 1шт</li> <li>• Микроскоп бинокулярный стереоскопический БМС-10, 1шт</li> <li>• Дефектоскоп ПМД-70, 1шт</li> <li>• Структурные модели механизмов ТММ, 10шт</li> <li>• Установка для динамической балансировки ротора ТММ-98-6, 1шт</li> <li>• Нивелир ЗН-ЗКЛ, 1шт</li> <li>• Пресс винтовой, 1шт</li> <li>• Установка для уплотнения смесей, 1шт</li> <li>• Установка для исследования деформации кручения, 1шт</li> <li>• Установка для определения опор балки, 1шт</li> <li>• Комплекс универсальный учебный СМ-1, 1шт</li> </ul> Курс сопротивления материалов как фундаментальная инженерная |

| Аудитория      | Назначение             | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                        | дисциплина, Прочные конструкции, Непрочные конструкции, Модель конструкции, Классификация тел по геометрическому признаку, Схема универсальная машина с гидравлическим приводом и силоизмерителем• Лавка, 5шт<br>• Стул, 2шт<br>• Парты 2-местная, 2шт<br>• Парты 4-местная, 5шт<br>• Стол преподавателя, 1шт<br>• Стул преподавателя, 1шт                                                                                   |
| (СахИЖТ)<br>26 | Общественных дисциплин | • Проектор BENQ, 1шт<br>• Комплект колонок, 1шт<br>• Экран DINON, 1шт<br>Рюриковичи (862-1598) (часть 1), Правители рубеже XVI-XVII в.в., Ю.В. Долгорукий (часть 2), Хроника Сахалинской железной дороги, Перспектива транспортного развития Дальневосточного региона• Лавка, 12шт<br>• Светильник, 8шт<br>• Парта, 12шт<br>• Доска меловая, 1шт<br>• Стол преподавателя, 1шт<br>• Стул преподавателя, 1шт<br>• Кафедра, 1шт |

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

Для освоения учебного материала в учебном плане предусмотрены часы лекций, для приобретения практических навыков проектирования ограждающих конструкций – часы практических занятий.

На лекционных занятиях студенты должны составить конспект лекций ведущего преподавателя, по которому производится подготовка к сдаче зачета. При необходимости дополнительно студенты могут воспользоваться литературой.

На практических занятиях преподаватель объясняет принципы проектирования ограждающих конструкций, приводит примеры расчетов. Студент должен самостоятельно выполнить расчет по индивидуальному заданию и предоставить его в виде оформленной расчетно-графической работы (для студентов заочной формы обучения – контрольная работа). Защита РГР (контрольной работы) производится индивидуально собеседованием.

КР1 - Расчет многопролетной статически определимой балки на постоянную нагрузку

1. Что называется линией влияния?
2. Какова размерность ординат линии влияния?
3. В чем заключается статический метод построения линий влияния?
4. В чем заключается кинематический метод построения линий влияния усилий?
5. Как определить величину усилия от сосредоточенных сил и равномерно распределенной нагрузки с помощью линий влияния?
6. Каким свойством обладает прямолинейный участок линии влияния?
7. как найти наивыгоднейшее положение подвижной нагрузки при треугольной линии влияния?
8. Что такое "критический груз"?

КР2 - Расчет статически неопределимой рамы методом сил и методом перемещений

1. Определение статической неопределимости рам и выбор основной системы
2. Что принимается в качестве неизвестных в методе сил?
3. Физический смысл канонических уравнений
4. Контроль расчетной эпюры моментов
5. Контроль расчетных эпюр перерезывающих и нормальных сил?
6. Способы вычисления коэффициентов канонических уравнений.
7. Контроль правильности вычисления коэффициентов канонических уравнений.
8. Нахождение кинематической неопределимости рамы и выбор основной системы?
9. Особенности построения единичных эпюр изгибающих моментов и определение реакций для рам с непараллельными стойками
10. Что принимается в качестве неизвестных в методе перемещений и каков смысл канонических уравнений?
11. Контроль расчетной эпюры моментов. Чем определяется количество и характер проверок?
12. Контроль расчетных эпюр перерезывающих и нормальных сил?
13. Способы вычисления коэффициентов канонических уравнений.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- изучение разделов курса, выделенных на самостоятельное изучение по учебной и учебно-методической литературе;
- решение контрольных работ и подготовка к их защите;
- подготовка к промежуточному тестированию по отдельным разделам курса;

- подготовка к зачету.
- подготовка к экзамену.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

**Специализация: Управление техническим состоянием железнодорожного пути**

**Дисциплина: 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<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>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:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно         |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-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:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.                                                      | Хорошо                      |

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

#### Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкала оценивания |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- 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 самостоятельно-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

Примерный перечень вопросов к зачету Компетенция ОПК-1:

- 1 Кинематический анализ систем
- 2 Виды систем
- 3 Правила образования геометрически неизменяемых систем
- 4 Степень свободы и степень изменяемости системы
- 5 Мгновенно изменяемые системы
- 6 Классификация стержневых систем
- 7 Расчет сооружений на подвижную нагрузку
- 8 Особенности расчета
- 9 Понятие о линии влияния
- 10 Статический метод построения линий влияния
- 11 Линии влияния при узловой передаче нагрузки
- 12 Кинематический метод построения линий влияния
- 13 Определение усилий от неподвижной нагрузки
- 14 Определение усилий от подвижной нагрузки
- 15 Эквивалентная нагрузка
- 16 Краткие сведения о матрицах
- 17 Матрицы влияния изгибающих моментов и поперечных сил
- 18 Расчеты на неподвижную нагрузку с помощью матриц влияния
- 19 Статически определимые фермы
- 20 Классификация ферм
- 21 Способы определения усилий в стержнях ферм простого образования
- 22 Определение усилий в стержнях шпренгельных ферм от неподвижной нагрузки
- 23 Построение линий влияния усилий в стержнях ферм простого образования
- 24 Правила загрузки сложных линий влияния
- 25 Построение линий влияния усилий в стержнях шпренгельных ферм
- 26 Трехшарнирные арки
- 27 Основные определения и обозначения. Очертание арок.
- 28 Определение опорных реакций и внутренних усилий в арке от неподвижной нагрузки
- 29 Рациональная ось арки

- 30 Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в арке
- 31 Вычисление напряжений в арке от подвижной нагрузки
- 32 Определение перемещений упругих систем
- 33 Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений
- 34 Матричная форма формулы Мора
- 35 Перемещения, вызванные перемещениями опор
- 36 Перемещения, вызванные изменением температуры.

Примерный перечень вопросов к экзамену Компетенция ОПК-1:

- 1 Кинематический анализ систем
- 2 Виды систем
- 3 Правила образования геометрически неизменяемых систем
- 4 Степень свободы и степень изменяемости системы
- 5 Мгновенно изменяемые системы
- 6 Классификация стержневых систем
- 7 Расчет сооружений на подвижную нагрузку
- 8 Особенности расчета
- 9 Понятие о линии влияния
- 10 Статический метод построения линий влияния
- 11 Линии влияния при узловой передаче нагрузки
- 12 Кинематический метод построения линий влияния
- 13 Определение усилий от неподвижной нагрузки
- 14 Определение усилий от подвижной нагрузки
- 15 Эквивалентная нагрузка
- 16 Краткие сведения о матрицах
- 17 Матрицы влияния изгибающих моментов и поперечных сил
- 18 Расчеты на неподвижную нагрузку с помощью матриц влияния
- 19 Статически определимые фермы
- 20 Классификация ферм
- 21 Способы определения усилий в стержнях ферм простого образования
- 22 Определение усилий в стержнях шпренгельных ферм от неподвижной нагрузки
- 23 Построение линий влияния усилий в стержнях ферм простого образования
- 24 Правила загрузки сложных линий влияния
- 25 Построение линий влияния усилий в стержнях шпренгельных ферм
- 26 Трехшарнирные арки
- 27 Основные определения и обозначения. Очертание арок.
- 28 Определение опорных реакций и внутренних усилий в арке от неподвижной нагрузки
- 29 Рациональная ось арки
- 30 Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в арке
- 31 Вычисление напряжений в арке от подвижной нагрузки
- 32 Определение перемещений упругих систем
- 33 Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений
- 34 Матричная форма формулы Мора
- 35 Перемещения, вызванные перемещениями опор
- 36 Перемещения, вызванные изменением температуры.
- 37 Расчет статически неопределимых систем методом сил
- 38 Степень статической неопределимости
- 39 Основная система и лишние неизвестные метода сил
- 40 Канонические уравнения метода сил
- 41 Порядок расчета статически неопределимых рам методом сил
- 42 Расчет статически неопределимых систем на заданное смещение опор
- 43 Расчет СНС на температурное воздействие
- 44 Учет симметрии при расчете СНС методом сил
- 45 Расчет плоскопространственных СНС методом сил
- 46 Расчет СНС методом перемещений (степень кинематической неопределимости, основная система, основные неизвестные МП)
- 47 Канонические уравнения метода перемещений
- 48 Смысл коэффициентов канонических уравнений метода перемещений
- 49 Порядок расчета СНС методом перемещений
- 50 Смешанный метод расчета СН рам
- 51 Смысл коэффициентов канонических уравнений смешанного метода
- 52 Расчет неразрезных балок на постоянную нагрузку

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Примерные задания теста

Задание 1 (ОПК-1)

Введите степень свободы системы (число)

Задание 2 (ОПК-1)

Введите кратность шарнира (число)

Задание 3 (ОПК-1)

Какая из показанных систем мгновенно изменяемая?

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 балльной 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.                                                       | . Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>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.