

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,
здания и сооружения



Головко А.В., канд.
техн. наук, доцент

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Сопротивление материалов**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): к.т.н., доцент, Соколов Геннадий Павлович

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

Протокол от 14.06.2021г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 9

г. Хабаровск
2022 г.

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 Головки 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 Головки 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 Головки 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 Головки А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Сопrotивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481

Квалификация **бакалавр**

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 **4 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | зачёты с оценкой 4 |
| контактная работа | 65 | |
| самостоятельная работа | 79 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контроль самостоятельной работы | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Сам. работа | 79 | 79 | 79 | 79 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Метод сечений. Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Метод сил. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Расчет безмоментных оболочек вращения. Расчет толстостенных цилиндров. Устойчивость стержней. Продольно-поперечный изгиб. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.13.03 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Высшая математика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Теоретическая механика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Материаловедение и ТКМ |
| 2.2.2 | Строительная механика |

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

| |
|---|
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата |
| Знать: |
| Основные законы естественнонаучных дисциплин для применения их в профессиональной деятельности |
| Уметь: |
| Применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| Владеть: |
| Законами и методами естественнонаучных дисциплин для решения задач в проектировании строительных объектов |

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 |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | 1.1. Цель и задачи курса. Классификация элементов конструкций. Классификация внешних сил. Расчетная схема. 1.2. Геометрические характеристики плоских сечений. Оси. Моменты инерции относительно параллельных осей /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.ЛЗ.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | 2.1. Понятие о напряжениях; связь между напряжениями и внутренними усилиями. Понятие о перемещениях и деформациях; связь между деформациями и напряжениями. Основные гипотезы (допущения) сопротивления материалов. 2.2. Вывод формулы нормального напряжения для трех возможных перемещений поперечного сечения элемента бруса /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.ЛЗ.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|-------|-------------------------------|---|--|
| 1.3 | Растяжение (сжатие). Внутренние усилия, выбор расчетного сечения. Напряжение, условие прочности. Дифференциальное уравнение перемещений и его решение. Условие жесткости /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Плоский прямой изгиб. Внутренние усилия, выбор расчетного сечения. Напряжения при чистом и поперечном изгибе (формула Журавского). Опасные точки в сечении. Условие прочности /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.5 | Перемещение поперечных сечений балки при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Условие жесткости. Вывод формулы Мора (на основе понятия о действительной и возможной работе внешних и внутренних сил) /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.6 | Косой изгиб. Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения, опасные точки в сечении. Условие прочности /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.7 | Изгиб с растяжением (сжатием). Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Нормальные напряжения в точках поперечного сечения, опасные точки в сечении. Условие прочности /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.8 | Метод Мора для определения перемещений в упругих системах при сложном сопротивлении /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 2. Практика | | | | | | | |
| 2.1 | Определение центров тяжести сложных и составных сечений. Вычисление моментов инерции относительно главных центральных осей сложных сечений с осью симметрии /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.2 | Внутренние силы. Метод сечений для их определения. Виды сопротивления. Вычисление усилий в стержнях шарнирно-стержневой системы /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.3 | Построение эпюры продольных сил в брус. Расчет на прочность и жесткость бруса при растяжении (сжатии) /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.4 | Диф. зависимость между поперечной силой и изгибающим моментом при поперечном изгибе. Построение эпюр внутренних усилий в балках простого вида. Расчет на прочность балок с сечением сложного вида /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.5 | Вычисление интеграла Мора численным методом (формула Симпсона, правило Верещагина) /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.6 | Расчет на прочность балок с сечением сложного вида при косом изгибе /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------------|---|--|
| 2.7 | Расчет на прочность бруса с сечением сложного вида при изгибе с растяжением. Внецентренное сжатие как частный случай изгиба со сжатием /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.8 | Пространственный изгиб стержня круглого поперечного сечения; особенности расчета на прочность и жесткость /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 3. Лекции | | | | | | | |
| 3.1 | Понятие о статической неопределимости. Степень статической неопределимости. Основная и эквивалентная системы метода сил. Условие эквивалентности. Канонические уравнения метода сил. Порядок раскрытия статической неопределимости /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.2 | Особенности расчета на прочность и жесткость статически неопределимых систем. Примеры /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.3 | Кручение круглого стержня. Внутренние усилия и выбор расчетного сечения. Вывод формулы касательного напряжения. Условие прочности. Дифференциальное уравнение перемещений и его решение. Условие жесткости /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.4 | Изгиб с кручением стержней круглого поперечного сечения: выбор расчетного сечения; напряженное состояние в опасных точках сечения; условие прочности. Примеры расчетов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.5 | Устойчивость сжатого стержня: формула Эйлера и область ее применения; полный график критических напряжений; условие устойчивости. Примеры расчетов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.6 | Коэффициент снижения основного допускаемого напряжения. Условие устойчивости. Особенности подбора размера поперечного сечения. Примеры расчетов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.7 | Виды динамического воздействия. Понятие о выносливости. Параметры цикла. Факторы, влияющие на выносливость деталей; предел выносливости. Коэффициент запаса. Условие выносливости. Пример расчета коленчатого вала на знакопеременную нагрузку. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 3.8 | Колебания упругой системы с одной степенью свободы: собственные; вынужденные. Коэффициент нарастания амплитуды колебаний. Резонанс; оценка устойчивости от вибраций. Примеры расчетов /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 4. Самостоятельная работа | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------|---|---|----|-------|--|---|--|
| 4.1 | Изучение литературы теоретического курса, решение индивидуальных задач /Ср/ | 4 | 60 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 5. контроль | | | | | | | |
| 5.1 | Подготовка к зачету с оценкой /ЗачётСОц/ | 4 | 19 | ОПК-1 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.5 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 | Дарков А.В., Шпиро Г.С. | Сопротивление материалов: учеб. для техн. вузов | Москва: Альянс, 2014, |

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Л2.1 | Миролюбов И.Н. | Сопротивление материалов. Пособие по решению задач | Санкт-Петербург: Лань, 2004, |
| Л2.2 | Вольмир А.С. | Сопротивление материалов. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для вузов | Москва: Дрофа, 2004, |
| Л2.3 | Александров А.В., Потапов В.Д. | Сопротивление материалов: Учеб. для вузов | Москва: Высш. шк., 2004, |
| Л2.4 | Феодосьев В.И. | Сопротивление материалов: Учеб. для вузов | Москва: Изд-во МГТУ, 2007, |
| Л2.5 | Кособлик Ф.И., Рудых О.Л., Рудых О.Л. | Геометрические характеристики плоских сечений: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Миронов Л.П. | Краткий курс сопротивления материалов: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011, |
| Л3.2 | Кособлик Ф.И. | Вычисление моментов инерции симметричного поперечного сечения: метод. указания к выполнению расчетно-графической работы № 1 по курсу "Сопротивление материалов" | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012, |
| Л3.3 | Хаванский В.И. | Расчет сжатых стержней на устойчивость: метод. пособие по выполнению расчетно-графических работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| Л3.4 | Тряпкин Д. А. | Расчет стержней при сложном сопротивлении: метод. указания | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015, |
| Л3.5 | Хаванский В.И. | Расчет простых статистически неопределимых систем методом сил: метод. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016, |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС | http://ntb.festu.khv.ru/ |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru |

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

AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ

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 |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |
| Free Conference Call (свободная лицензия) |
| Zoom (свободная лицензия) |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru |

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

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механические испытания материалов" | парты, стол, стул, доска меловая, испытательные машины (УГ20/2, МК25), копер КМ-19, лабораторные настольные установки |
| 3 | Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, экран, мультимедиапроектор, персональные компьютеры |
| 418 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран |
| 3322 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 423 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 1303 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 3317 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 343 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 249 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

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

Для освоения учебного материала в учебном плане предусмотрены часы лекций; для ознакомления с методами испытаний конструкционных материалов и экспериментальной проверкой законов сопротивления – выполнение лабораторных работ; для приобретения практических навыков расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций – часы практических занятий.

На лекционных занятиях студенты должны составить конспект лекций ведущего преподавателя, который затем используется при выполнении самостоятельной работы и подготовки к сдаче зачета. Для правильного и качественного изучения теоретического материала дополнительно следует воспользоваться учебной литературой, указанной в п.8.

На практических занятиях преподаватель объясняет методы и способы расчетов элементов конструкций, приводит примеры расчетов. Студент должен самостоятельно выполнить расчеты задач индивидуальных заданий.

Процедура выполнения и проверки теста

Тест выполняется в компьютерной форме в сети Интернет с использованием раздела «Интернет-тренажер» Единого портала Интернет-тестирования в сфере образования (www.i-exam.ru). Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста определяется количеством вопросов, включенных в задание (на ответ на 1 вопрос отводится 2 мин). В ходе выполнения теста, студенты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится ав-томатически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Рейтинговая система оценки знаний студентов

Рейтинговая система оценки знаний студентов является видом рубежного контроля – проводится каждые две недели.

Представляет собой оценку в виде суммы баллов, полученных студентом по результатам выполнения ИЗ и сдачи тестов.

В осеннем семестре студент, набравший 50 и более баллов, получает зачет, если общее число баллов за семестр – 100. Одна дополнительная задача, выданная студенту, не набравшему необходимого количества баллов, в зависимости от сложности оценивается в 4 - 6 баллов