

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «Информационные технологии в строительстве»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское  
строительство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	преподаватель	А.А. Денисенко
Согласовал	Зав. кафедрой «СиМ»	О.А. Михайленко
	руководитель направленности (профиля) программы	О.А. Михайленко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1	Применяет методики, инструменты, средства выполнения натуральных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
		ПК-3.2	Формулирует критерии анализа результатов натуральных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
		ПК-3.3	Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура зданий и сооружений, Инженерная и компьютерная графика, Информационно-библиографическая культура, Информационные технологии, Механика жидкости и газа, Строительная механика, Теоретическая механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Железобетонные и каменные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, Металлические конструкции, Методы проектирования зданий и сооружений, Обследование зданий и сооружений, Организация, планирование и управление строительством, Основания и фундаменты, Проектирование зданий для экстремальных условий, Сейсмостойкое строительство, Спецкурс по проектированию оснований и фундаментов, Спецкурс по проектированию строительных конструкций, Спецкурс по технологии и организации строительного производства, Средства механизации строительства, Технологии производства работ в зимних условиях, Технологические процессы в строительстве

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	16	0	190	33

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	8	0	94	18

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Компьютерные технологии в строительстве. Программное обеспечение {беседа} (1ч.)**[1,2,7,8,9,10,11,12,13,15] Общие сведения о программных комплексах, применяемых в строительстве для выполнения расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций. Математические комплексы (Microsoft Excel, Mathcad): CAD- и CAE-системы (AutoCAD, ЛИРА-САПР, FlowVision, ABAQUS, ANSYS, SCAD), справочные системы (ЭСПРИ, NORMA CS), BIM-системы (REVIT, САПФИР, nanoCAD).

**2. Основные математические средства для решения строительных задач {беседа} (2ч.)**[3,5,6,9,12,15] Основные математические модели для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций.

Элементы линейной алгебры применительно к решению задач : системы линейных алгебраических уравнений; матрицы. Способы решения, средства решения.

Задачи интерполяции - линейной и нелинейной, применяемые в строительстве. Обработка табличных данных, полученных в результате испытаний строительных объектов. Средства решения для применения в инженерной геодезии, сопротивлении материалов и др.

Элементы интегрального исчисления, способы и средства вычисления интегралов. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения, методы и

средства их решения. Системы уравнений. Способы линеаризации нелинейных задач. Дифференциальные уравнения в частных производных, средства для их решения.

Элементы теории вероятности и математической статистики.

**3. Элементы AutoCAD {беседа} (1ч.)[7,10,11,12,13,14]** Применение AutoCAD для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций в части создания и подготовки трехмерных твердотельных цифровых моделей, предназначенных для выполнения инженерного анализа средствами CAE-систем.

**4. Задачи мультифизики {беседа} (2ч.)[3,7]** Применение программного комплекса FlowVision для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций в части решения задач теплопроводности и аэродинамических задач (внутренние течения и внешнее обтекание)

#### **Лабораторные работы (8ч.)**

**1. Математические модели для решения строительных задач: системы линейных алгебраических уравнений {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,10,12,15]** Использование программного комплекса ЭСПРИ для анализа систем линейных алгебраических уравнений применительно к решению канонических уравнений метода сил и перемещений.

**2. Математические модели для решения строительных задач: обработка результатов эксперимента {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,12,15]** Применение математических пакетов для представления результатов эксперимента в виде графика с построением линии тренда, с определением параметров. Понятие о методе наименьших квадратов.

**3. Применение AutoCAD в качестве вспомогательного средства {работа в малых группах} (2ч.)[7,14]** Использование программного комплекса AutoCAD в качестве препроцессора для подготовки к решению задач мультифизики в программном комплексе FlowVision

**4. Компьютерное моделирование физических процессов {работа в малых группах} (2ч.)[10,11]** Применение программных комплексов FlowVision и ЛИРА-САПР для исследования температурного поля в строительной конструкции. Определение аэродинамического давления при внешнем обтекании здания

#### **Самостоятельная работа (94ч.)**

**1. изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]** Самостоятельное изучение лекционного материала по темам лекций с использованием учебной и нормативной литературы по материалам рекомендованных источников и методическим рекомендациям, доступным на сайтах разработчиков программного обеспечения

**2. самостоятельное изучение материалов, относящихся к темам лабораторных работ, подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий}**

**(32ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15] Изучение принципов и освоение приемов работы с некоммерческими и учебными версиями программного обеспечения.

Вопросы, которые необходимо рассмотреть по модулям

1. :Применение программного комплекса ЭСПРИ в качестве инструмента по расчету снеговой и ветровой нагрузки на здания с разным очертанием поперечника в различных климатических районах. Переход от поверхностной нагрузки к линейной и сосредоточенной по методу грузовых площадей
2. Применение программного комплекс ЭСПРИ в качестве инструмента работы с матрицами. Умножение матрицы на вектор; вычисление определителя матрицы; обратная матрица. Собственные значения и собственные вектора матрицы
- 3.Применение программного комплекса ЭСПРИ для интерполяции на неравномерной сетке таблично заданной функции и вычисления значений интерполяционной функции от произвольно заданных аргументов. Проанализировать изменение значений коэффициента продольного изгиба в зависимости от значения гибкости стержня на заданном интервале. Применение для решения геодезических задач
- 4.анализ распределения случайной величины с использованием результатов определения прочности кирпича при помощи ультразвукового дефектоскопа. Построение гистограммы и ее анализ с использованием Microsoft Excel, Mathcad
- 5.использование MathCAD для вычисления интегралов применительно к вычислению интегралов Мора на подготовленном материале

**3. контрольная работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)**[3,6,9,12,15] решение указанных преподавателем задач из сборника [3] с применением математических пакетов, доступных для некоммерческого свободного использования [12] или др. Обсуждение решений и защита осуществляется дистанционно в течение семестра

**4. зачет {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15] подготовка к зачету. Сдача зачета

#### **Семестр: 4**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	8	0	96	15

#### **Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Применение AutoCAD для исследования характеристик объектов {беседа} (1ч.)**[7,14] Применение AutoCAD для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций в части расчета геометрических и массовых характеристик твердых тел и областей. Основные возможности. Определение центра масс, расчет интегральных характеристик, расчет производных

характеристик.

**2. Нагрузки и воздействия для формирования расчетных схем {беседа} (1ч.)[4,8,10,12]** Основные виды нагрузок и воздействий, учитываемые для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций. Модели нагрузок и воздействий. Нормирование. Применение программных комплексов (ЭСПРИ, ВЭСТ) и справочных систем для обоснования выбора моделей нагрузок и воздействий.

**3. Континуальные и дискретные расчетные модели.**

**Применение программного комплекса ЛИРА расчета стержневых систем и элементов {беседа} (2ч.)[4,8,10,11,12]** Общие сведения о расчетах строительных конструкций с применением континуальных и дискретных расчетных моделей. Источники погрешностей при использовании континуальных и дискретных моделей - погрешности метода и погрешности вычисления. Степень дискретизации. Общие сведения о методе конечных разностей, методе конечных элементов и методе конечных объемов.

Особенности работы с программным комплексом ЛИРА-САПР для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций. Реализация метода конечных элементов применительно к расчету плоских ферм. Основные этапы создания модели, выполнения расчета и анализа результатов.

**Лабораторные работы (8ч.)**

**1. Применение AutoCAD в качестве вспомогательного средства {работа в малых группах} (2ч.)[5,6,7,14]** Применение AutoCAD для расчета геометрических и массовых характеристик областей и твердых тел. Создание и исследование объектов сложной формы из прокатных профилей и произвольных тел.

**2. Применение программного комплекса ЛИРА расчета стержневых систем и элементов {работа в малых группах} (6ч.)[4,8,10,12]** Основные приемы работы с программным комплексом ЛИРА-САПР. Создание стержневых моделей. Создание компьютерных моделей и расчет плоских ферм. Основные режимы работы программного комплекса. Параметры, заданные "по умолчанию"

**Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15]** Изучение принципов и освоение приемов работы с некоммерческими и учебными версиями программного обеспечения. Завершение лабораторных работ, начатых в аудитории. Оформление отчетов. Защита лабораторных работ

**2. самостоятельное изучение материалов по темам лекций {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (27ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15]** Изучение лекционного материала, учебной и нормативной литературы по материалам рекомендованных источников м

методическим рекомендациям, доступным на сайтах разработчиков программного обеспечения.

**3. контрольная работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[4,5,8,10]** Выполнение контрольной работы с применением некоммерческой версии программного комплекса ЛИРА-САПР. Решение и дистанционная защита задач, указанных преподавателем, из сборника [5]

**4. экзамен {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15]** Подготовка к экзамену. Сдача экзамена

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

14. Денисенко, А.А. Применение AutoCAD для вычисления геометрических характеристик плоских сечений: метод. указ. к лаб. работам по курсу "Информационные технологии в строительстве», «Основы технической механики» для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство всех форм обучения/ А.А. Денисенко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2021. - 12 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Denisenko\\_A.A.\\_Primenenie\\_autocad\\_dlya\\_vychisleniya\\_geometrich.\\_kharakteristik\\_ploskikh\\_secheniy\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Denisenko_A.A._Primenenie_autocad_dlya_vychisleniya_geometrich._kharakteristik_ploskikh_secheniy_2021.pdf) (дата обращения 01.10.2021)

15. Никулин, К. С. Математическое моделирование в системе Mathcad : методические рекомендации по выполнению контрольных работ по курсу «Компьютерное инженерное моделирование» / К. С. Никулин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46717.html> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций : учебное пособие / В. Н. Малюх. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1314> (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Талапов, В. В. Основы ВІМ: введение в информационное моделирование

зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1330> (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

3. Рощенко, О. Е. Высшая математика для заочников. Работаем в семестре и готовимся к экзамену : учебно-методическое пособие / О. Е. Рощенко, Е. А. Лебедева, Г. Б. Корабельникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-1723-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45365.html> (дата обращения: 27.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков ; под общей редакцией Н. Н. Шапошникова. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105987> (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бабанов, В. В. Строительная механика. Расчетно-графические работы : учебное пособие / В. В. Бабанов, Н. А. Масленников. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-9227-0730-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74351.html> (дата обращения: 23.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. — Москва : Наука, 1973. — 640 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459774> (дата обращения: 21.09.2021). — Текст : электронный.

7. Соколова, Т. Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс : справочник / Т. Ю. Соколова. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 756 с. — ISBN 978-5-97060-325-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82811> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебное пособие / В.Г. Карпунин ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). — Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. — 323 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296> (дата обращения: 12.03.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7408-0222-0. — Текст : электронный.

9. Дьяконов, В. П. Mathcad 8-12 для студентов : учебное пособие : [16+] / В.



П. Дьяконов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2005. – 589 с. – (Библиотека студента). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271842> (дата обращения: 21.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-98003-212-6. – Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

10. <https://www.liraland.ru/files/format-pdf/>
11. [https://tesis.com.ru/own\\_design/flowvision/educ\\_fv.php](https://tesis.com.ru/own_design/flowvision/educ_fv.php)
12. <https://www.mathcad.com/ru/try-and-buy/mathcad-express-free-download>
13. <https://www.autodesk.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	ArchiCAD
2	AutoCAD
3	AutoCAD Architecture
4	FlowVision (РИИ)
5	LibreOffice
6	Mathcad 15
7	Microsoft Office
8	Windows
9	Академик Сет 2016 (РИИ)
10	Антивирус Kaspersky
11	ЛИРА-САПР 2013 PRO (РИИ)
12	ЛИРА-САПР 2013 Монтаж плюс (РИИ)

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
3	Библиотека строительства ( <a href="http://www.zodchii.ws/">http://www.zodchii.ws/</a> )
5	Сайт инженера-проектировщика ( <a href="https://stroit-prosto.ru">https://stroit-prosto.ru</a> )
6	Технологии строительства ( <a href="https://stroyrubrika.ru/">https://stroyrubrika.ru/</a> )
7	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
8	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Информационные технологии в строительстве»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-3: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Информационные технологии в строительстве».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Информационные технологии в строительстве» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>
--	-----	----------------------------

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1.Комплексное задание на формулирование критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой и применение методики, инструментов, средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Применяет методики, инструменты, средства выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
	ПК-3.2 Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для производства работ по инженерно-техническому проектированию сформулировать порядок выполнения расчета по выбранной методике и применить эту методику к расчету указанного объекта, например, к определению собственных чисел и собственных векторов матрицы с применением программного комплекса ЭСПРИ*

*2.Задание на способность представлять и защищать результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.3 Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций представить и защитить результаты выполненных расчетов (в предыдущем задании билета), например, путем решения дополнительного задания, относящегося к проверке полученного решения*

*3.Задание на формулирование критериев анализа результатов натурных*

*обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2 Формулирует критерии анализа результатов натуральных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций с применением сформулированных критериев изложить и проанализировать основные принципы, понятия, ограничения, достоинства и недостатки выбранной расчетной методики, реализованной в программном комплексе, например, основную идею метода конечных элементов (на примере ПК ЛИРА-САПР)*

**4.Задание на применение методики, инструментов, средств выполнения натуральных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Применяет методики, инструменты, средства выполнения натуральных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов применить выбранную расчетную методику, например, методику построения эпюр внутренних усилий в стержневых системах, включающих наклонные элементы с проективной распределенной нагрузкой (на примере ПК ЛИРА-САПР)*

**5.Задание на способность представлять и защищать результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.3 Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций представить и защитить результаты выполненных расчетов (в предыдущем задании билета), например, путем применения для решения этой же задачи альтернативной методики и (или) программного комплекса*

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**