

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ
Казанцева

Ю.В.

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: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	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, Информационные технологии, Механика жидкости и газа, Основы строительных конструкций, Основы технической механики, 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	
очная	32	48	0	136	95

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

Форма обучения: очная

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	
16	32	0	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. Компьютерные технологии в строительстве. Программное обеспечение {беседа} (2ч.) [1,7,8,9,10,11,12] 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} (8ч.) [3,5,6,9] 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} (2ч.)[7,10,11,12,14] Применение AutoCAD для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций в части создания и подготовки трехмерных твердотельных цифровых моделей, предназначенных для выполнения инженерного анализа средствами САЕ-систем.

4. Задачи мультифизики {беседа} (4ч.)[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 (32ч.)

1. Применение справочных систем {работа в малых группах} (4ч.)[10,12] 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. Математические модели для решения строительных задач: системы линейных алгебраических уравнений {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,10,12] Использование программного комплекса ЭСПРИ для анализа систем линейных алгебраических уравнений применительно к решению канонических уравнений метода сил и перемещений.

3. Математические модели для решения строительных задач: операции с матрицами {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,6,10,12] Применение программного комплекса ЭСПРИ в качестве инструмента работы с матрицами. Умножение матрицы на вектор; вычисление определителя матрицы; обратная матрица. Собственные значения и собственные вектора матрицы

4. Математические модели для решения строительных задач: интерполяция функций {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,6,10,12] 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

5. Математические модели для решения строительных задач: обработка результатов эксперимента {работа в малых группах} (2ч.)[3,5,6] Применение программного комплекса Microsoft Excel для представления результатов эксперимента в виде графика с построением линии тренда, с определением параметров. Понятие о методе наименьших квадратов.

6. Математические модели для решения строительных задач: статистическая обработка данных {работа в малых группах} (4ч.)[3,5,6,9,15] анализ

распределения случайной величины с использованием результатов определения прочности кирпича при помощи ультразвукового дефектоскопа. Построение гистограммы и ее анализ с использованием Microsoft Excel, Mathcad

7. Математические модели для решения строительных задач: вычисления интегралов {работа в малых группах} (2ч.)[3,5,6,9,15] использование MathCAD для вычисления интегралов применительно к вычислению интегралов Мора на подготовленном материале

8. Применение AutoCAD в качестве вспомогательного средства {работа в малых группах} (4ч.)[7,14] Использование программного комплекса AutoCAD в качестве препроцессора для подготовки к решению задач мультифизики в программном комплексе FlowVision

9. Компьютерное моделирование физических процессов {работа в малых группах} (6ч.)[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 (60ч.)

1. подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[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 и методическим рекомендациям, доступным на сайтах разработчиков программного обеспечения

2. подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15] Изучение принципов и освоение приемов работы с некоммерческими и учебными версиями программного обеспечения. Завершение лабораторных работ, начатых в аудитории. Оформление отчетов. Защита лабораторных работ

3. зачет {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15] 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	
16	16	0	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. Применение AutoCAD для исследования характеристик объектов {беседа} (2ч.)[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. Применение AutoCAD в качестве средства графической статики {беседа} (2ч.)[4,7] Основные возможности графической статики для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций. Векторные диаграммы и новые возможности реализации построения графических моделей с применением компьютерных графических систем. Определение усилий в элементах плоских и пространственных ферм при помощи AutoCAD

3. Нагрузки и воздействия для формирования расчетных схем {беседа} (2ч.)[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.

4. Континуальные и дискретные расчетные модели {беседа} (4ч.)[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.

5. Применение программного комплекса ЛИРА расчета стержневых систем и элементов {беседа} (2ч.)[4,8,10,12] 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.

6. Применение программного комплекса ЛИРА расчета стержневых систем и элементов. Взаимодействие с другими программами. {беседа} (2ч.)[1,7,8,10,12] Особенности работы с программным комплексом ЛИРА-САПР для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций. Реализация метода конечных элементов применительно к расчету плоских балок. Основные этапы создания модели, выполнения расчета и анализа результатов. Организация взаимного обмена данными между программным комплексом ЛИРА-САПР и AutoCAD

7. САПР- и BIM-технологии в строительном проектировании {беседа} (2ч.)[1,2] Основные современные программные комплексы, применяемые в качестве САПР и BIM. Достоинства и недостатки программных комплексов САПФИР, REVIT. Демонстрация основных возможностей.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Применение AutoCAD в качестве вспомогательного средства 2. {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 AutoCAD в качестве вспомогательного средства 3. {работа в малых группах} (2ч.)[4,7] Применение AutoCAD для решения задач графической статики. Определение усилий в простейших плоских фермах с построением диаграмм

3. Нагрузки и воздействия для формирования расчетных схем {работа в малых группах} (4ч.)[4,10,12] Применение программного комплекса ЭСПРИ для определения снеговой и ветровой нагрузки для различных климатических условий и регионов. "Снеговые мешки", учет других особенностей объектов. Применение метода грузовых площадей для преобразования распределенной нагрузки в линейную и сосредоточенную

4. Применение программного комплекса ЛИРА расчета стержневых систем и элементов {работа в малых группах} (4ч.)[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"

5. Элементы BIM-технологий {работа в малых группах} (4ч.)[2,10,12] Основы применения программного комплекса САПФИР для создания архитектурной модели простейшего здания

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[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 и методическим рекомендациям, доступным на сайтах разработчиков программного обеспечения

2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[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

3. Изучение раздела дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,13] Изучение возможностей и приемов работы в программном комплексе REVIT для создания архитектурных моделей

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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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 (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. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Соколова В.В. Информационные технологии в строительстве (лабораторный практикум) методические указания; Алт.гос.техн.ун-т им.И.И. Ползунова.- Барнаул: АлтГТУ – 2015.- 30 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Sokolova_IT.pdf

6.2. Дополнительная литература

3. Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-4497-1638-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120474.html> (дата

обращения: 13.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Сеницкий, Ю. Э. Строительная механика для архитекторов. Часть 1 : учебник / Ю. Э. Сеницкий, А. К. Синельник. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 150 с. — ISBN 978-5-9585-0550-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20483.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Зельдович, Я. Б. Элементы прикладной математики / Я. Б. Зельдович, А. Д. Мышкис. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Наука, 1972. — 592 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459823> (дата обращения: 21.09.2021). — Текст : электронный.

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. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-9275-3825-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117159.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. 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

12. <https://rflira.ru/kb/93/1083/>

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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
1	ArchiCAD
2	Windows
2	AutoCAD
3	Антивирус Kaspersky
3	AutoCAD Architecture
4	FlowVision (РИИ)
7	Академик Сет 2016 (РИИ)
9	ЛИРА-САПР 2013 PRO (РИИ)
10	ЛИРА-САПР 2013 Монтаж плюс (РИИ)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru)
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)
3	Библиотека строительства (http://www.zodchii.ws/)
5	Сайт инженера-проектировщика (https://stroit-prosto.ru)
6	Технологии строительства (https://stroyrubrika.ru/)
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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	Access» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
8	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».