

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

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ТФ Ю.В.  
Казанцева

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.2 «Проектирование зданий для экстремальных условий»**

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

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

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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-2	Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1	Осуществляет рассмотрение текстовой и графической части раздела проектной документации
		ПК-2.3	Формирует заключения по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации на металлические конструкции
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

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура зданий и сооружений, Железобетонные и каменные конструкции, Изыскательская практика, Инженерная геология и экология, Конструкции из дерева и пластмасс, Металлические конструкции, Методы проектирования зданий и сооружений, Строительные материалы, Технологические процессы в строительстве, Технология возведения зданий и сооружений, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Охрана труда в строительстве, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма	Виды занятий, их трудоемкость (час.)	Объем контактной
-------	--------------------------------------	------------------

обучения	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	работы обучающегося с преподавателем (час)
заочная	4	0	4	100	12

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 10**

##### **Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Основные положения {беседа} (1ч.)[10,13,14]** Понятие "экстремальные условия строительства". Влияние условий строительства на порядок работ по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Общие положения. Природно-климатические условия России. Районы с экстремально низкими и экстремально высокими температурами. Сейсмически опасные регионы. Структурно-неустойчивые грунты. Удаленные районы строительства. Длительное действие высоких температур. Запроектные воздействия

**2. Структурная неустойчивость грунтов, обусловленная промерзанием-оттаиванием. {беседа} (1ч.)[1,2,6,8,11,12,13,14]** Вечномерзлые и многолетнемерзлые грунты. Расчет температурных полей в грунтовом основании в годовом периоде. Таяние вечной мерзлоты. Определение "чаши оттаивания" под зданием. Принципы строительства на вечной мерзлоте. Силы морозного пучения. Принципы строительства фундаментов. Моделирование процессов. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**3. Структурная неустойчивость грунтов без промерзания-оттаивания {беседа} (1ч.)[6,7,8,12,13,14]** Использование слабых грунтов в качестве основания. Фундаменты на просадочных, набухающих грунтах и подрабатываемых территориях. Моделирование процессов. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**7. Конструкции зданий из материалов на основе древесины и пластмасс для осваиваемых районов {беседа} (1ч.)[5,10,11,12,14]** Особенности архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений промышленного и

гражданского назначения для удаленных осваиваемых регионов. Мобильные здания с ограждениями и каркасом на основе древесины и пластмасс в северном и южном исполнении. Транспортировка мобильных зданий: требования по габаритам, весу, прочности на транспортные нагрузки и воздействия. Теплотехническая сторона и силовая сторона задачи проектирования.

### **Практические занятия (4ч.)**

**2. Структурная неустойчивость грунтов, обусловленная промерзанием-оттаиванием. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,6,7,8,11,12,13,14]** Система "здание-основание": применение программного комплекса FlowVision для построения температурного поля в грунте с учетом фазовых переходов; деятельный слой, чаша оттаивания, сезонное промерзание; моделирование процесса просадки при оттаивании грунта и процесса пучения при замораживании грунта в программном комплексе ЛИРА-САПР. Расчетное обоснование конструктивных решений

### **Самостоятельная работа (100ч.)**

**1. Изучение и конспектирование учебной литературы, технической литературы, нормативной литературы.**  
**Блок 1 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (34ч.)[1,2,6,7,8,11,12,13,14] ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Понятие "экстремальные условия строительства". Влияние условий строительства на порядок работ по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Общие положения. Природно-климатические условия России. Районы с экстремально низкими и экстремально высокими температурами. Сейсмически опасные регионы. Структурно-неустойчивые грунты. Удаленные районы строительства. Длительное действие высоких температур. Запроектные воздействия  
**СТРУКТУРНАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ГРУНТОВ**  
Вечномерзлые и многолетнемерзлые грунты. Расчет температурных полей в грунтовом основании в годовом периоде. Таяние вечной мерзлоты. Определение "чаши оттаивания" под зданием. Принципы строительства на вечной мерзлоте. Силы морозного пучения. Принципы строительства фундаментов. Моделирование процессов. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Использование слабых грунтов в качестве основания. Фундаменты на просадочных, набухающих грунтах и подрабатываемых территориях. Моделирование процессов. Расчетное обоснование и конструирование

строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

## **2. Изучение и конспектирование учебной литературы, технической литературы, нормативной литературы.**

**Блок 2 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (34ч.)[4,6,7,8,12,13,14] ФУНДАМЕНТЫ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

Устойчивость грунтов оснований при динамических воздействиях. Фундаменты под машины. Фундаменты в условиях сейсмических воздействий. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

### **МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ**

Выбор конструкционных материалов и конструктивных решений для металлических конструкций в условиях длительно действующих высоких температур, в условиях экстремально низких температур. Применение стали и алюминиевых сплавов для строительства мобильных зданий северного и южного исполнения. Особенности применения стальных конструкций в сейсмически опасных регионах. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

### **5. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ**

Конструкции зданий, возводимые в сейсмических районах. Особенности конструктивных решений зданий, возводимых в районах с вечномерзлыми грунтами. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях систематического воздействия высоких технологических температур. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия низких отрицательных температур. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

### **6. КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ТРУДНОДОСТУПНЫХ ОСВАИВАЕМЫХ РЕГИОНОВ**

Особенности архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения для удаленных осваиваемых регионов. Мобильные здания с ограждениями и каркасом на основе древесины и пластмасс в северном и южном исполнении. Транспортировка мобильных зданий: требования по габаритам, весу, прочности на транспортные нагрузки и воздействия. Теплотехническая сторона и силовая сторона задачи проектирования.

## **3. Изучение и конспектирование учебной литературы, технической литературы, нормативной литературы.**

**Блок 3 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[3,8,9] ЗАПРОЕКТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Действие пожара на строительные конструкции. Моделирование условий стандартного пожара для расчета пределов огнестойкости. Воздействие взрыва бытового газа внутри помещения на строительные конструкции. Компьютерное моделирование. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**4. Учебно-исследовательская работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)**

**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]** С применением некоммерческих версий программного обеспечения разработка компьютерных моделей, расчет и параметрическое исследование работы заданного объекта. Оформление отчета

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

Подготовка к зачету и сдача зачета

**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:

1. Денисенко, А.А. Расчет температурного поля в мерзлом грунте в годовом периоде: метод. разработки по дисциплине "Проектирование зданий для экстремальных условий" для студентов направления подготовки "Строительство"/ А.А. Денисенко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2021. - 26 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Denisenko\\_A.A.\\_Raschet\\_temperaturnogo\\_polya\\_v\\_merzлом\\_grunte\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Denisenko_A.A._Raschet_temperaturnogo_polya_v_merzлом_grunte_2021.pdf) (дата обращения 01.10.2021)

2. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на мобильные здания и сооружения, оснастку, инвентарь и инструмент. Мобильные здания и сооружения : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 121 с. — ISBN 978-5-905916-52-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30263.html> (дата обращения: 05.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

3. Белов, В. А. Моделирование и расчёт металлических конструкций зданий и сооружений : монография / В. А. Белов, К. Круль. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 160 с. — ISBN 978-5-7264-0643-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20012.html> (дата обращения: 01.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Смоляго, Г. А. Основы курса Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие / Г. А. Смоляго, В. И. Дронов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 203 с. — ISBN 978-5-361-00142-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28873.html> (дата обращения: 23.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Камалова, З. А. Древесина и способы повышения долговечности строительных материалов, изделий и конструкций на её основе : учебное пособие / З. А. Камалова. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 191 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105733.html> (дата обращения: 05.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Алексеев, С. И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 229 с. — ISBN 978-5-4497-0723-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 23.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/98510>

## 6.2. Дополнительная литература

7. Яркин, В. В. Моделирование системы «Основание – фундамент – сооружение» в сложных инженерно-геологических условиях : монография / В. В. Яркин ; под редакцией А. А. Петракова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 392 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93864.html> (дата обращения: 20.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Мустакимов, В. Р. Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 343 с. — ISBN 978-5-4497-1389-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116455.html> (дата

обращения: 01.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Иванов, Ю. И. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Огнезащита металлических конструкций : учебное пособие : [16+] / Ю. И. Иванов, Е. А. Попова ; Кемеровский государственный университет. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 78 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573548> (дата обращения: 23.05.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8353-2443-9. — Текст : электронный.

10. Теория и практика использования быстровозводимых зданий в обычных условиях и чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, В. Л. Быков [и др.] ; под редакцией Ю. Н. Казаков. — Санкт-Петербург : Институт проблем экономического возрождения, Гуманистика, 2004. — 368 с. — ISBN 5-86050-199-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18216.html> (дата обращения: 23.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/18216>

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

11. [https://tesis.com.ru/own\\_design/flowvision/educ\\_fv.php](https://tesis.com.ru/own_design/flowvision/educ_fv.php)

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

13. <http://www.buildcalc.ru/Common/About.aspx>

14. <https://dwg.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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
1	AutoCAD
2	FlowVision (РИИ)
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
3	Академик Сет 2016 (РИИ)
4	ЛИРА-САПР 2013 PRO (РИИ)
5	ЛИРА-САПР 2013 Монтаж плюс (РИИ)

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
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> )

## **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».