

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.ДВ.2.1 «Сейсмостойкое строительство»**

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

**Строительство**

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

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	О.А. Михайленко
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-2.3	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-3.2	Формулирует критерии анализа результатов натурных 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.	Железобетонные и каменные конструкции, Металлические конструкции
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

## 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 обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	20	0	20	68	50

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 8**

**Лекционные занятия (20ч.)**

- 1. Суть явления «Землетрясение» с точки зрения физических закономерностей и возникающие при этом воздействия на здания и сооружения. Общие положения по проектированию сейсмостойких зданий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2]** Тектоническая теория причин возникновения землетрясения. Явления, сопутствующие землетрясению (оползни, лавины, разжижение грунта, сели, цунами). Землетрясения антропогенного характера Сила землетрясения. Интенсивность землетрясения. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Влияние грунтовых условий на сейсмичность площадки строительства. Правила определения сейсмичности площадки строительства
- 2. Правила учета сейсмических воздействий при формировании расчетных ситуации РЗ и КЗ. Определение расчетных усилий в конструктивных элементах зданий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,3,5]** Составление особых сочетаний нагрузок. Расчетные ситуации РЗ и КЗ. Правила выбора РДМ. Определение величины сейсмических нагрузок и усилий
- 3. Общие положения проектирования зданий с учетом сейсмических воздействий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,4,5]** Выполнение работы по архитектурно-строительному проектированию и проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Антисейсмические швы. Влияние конструктивного решения на выбор предельно допустимой высоты зданий
- 4. Общие положения проектирования строительных конструкций, выполненных из различных строительных материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,4,5]** Выполнение работы по архитектурно-строительному проектированию и проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Общие правила проектирования железобетонных конструкций. Здания со стенами из крупных блоков Здания со стальным каркасом
- 5. Общие положения проектирования зданий со стенами из кирпича и каменной кладки {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,4,5]** Выполнение работы по архитектурно-строительному проектированию и проведение расчетного

обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Выбор материалов для стен. Категории каменной кладки. Допустимые объемно-планировочные решения зданий. Антисейсмические пояса. Стена комплексной конструкции

**6. Общие положения проектирования зданий из деревянных конструкций {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Выполнение работы по архитектурно-строительному проектированию и проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Конструктивные мероприятия по повышению сейсмостойкости деревянных зданий и сооружений

**7. Здания и сооружения с сейсмоизоляцией {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,4,5]** Выполнение работы по архитектурно-строительному проектированию и проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Какие основные факторы должны быть достигнуты в зданиях с сейсмоизоляцией. Пассивные системы сейсмоизоляции, в том числе с сейсмоизолирующими устройствами

**8. Усиления эксплуатируемых зданий и сооружений с целью повышения их надежности при сейсмических воздействиях {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,4,5]** Выполнение работы по архитектурно-строительному проектированию и проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Некоторые виды усиления строительных конструкций, зданий и сооружений

### **Практические занятия (20ч.)**

**1. Оценка сейсмичности площадки строительства с учетом карт сейсмического районирования инженерных и инженерно-геологических условий {разработка проекта} (2ч.)[1,2,3,4,5]** Выбор возможных площадок строительства по заданным: район строительства и инженерно-геологические условия

**2. Характерные повреждения зданий из-за разрушения оснований и повреждений фундаментов. Характерные повреждения зданий со стенами из каменной кладки. Характерные повреждения зданий из-за отсутствия жестких дисков перекрытий и покрытий. Характерные повреждения зданий с железобетонным каркасом {разработка проекта} (2ч.)[1,2,3,4,5]** На примере описаний повреждений, обнаруженных при обследованиях зданий и сооружений, необходимо принять решение о причинах вызвавших эти повреждения. На примере результатов обследования зданий выявить наиболее характерные повреждения зданий с несущими стенами из каменной кладки. На примере конкретного здания объяснить влияние жесткости дисков перекрытий и покрытий

на его сейсмобезопасность

**3. Формирование расчетно-динамической модели здания {беседа} (4ч.)[1,2,3,4,5]** Для заданного здания со стеновой несущей конструктивной системой определить сложность его конструктивно-планировочного решения и обосновать выбор расчетно-динамической модели.

Для заданного здания каркасной конструктивной схемы определить сложность конструктивно-планировочного решения и обосновать выбор расчетно-динамической модели

**4. Описать конструктивные несоответствия требованиям норм проектирования здания в сейсмических условиях {разработка проекта} (2ч.)[1,2,3,4,5]** На примере здания со стеновой конструктивной системой выявить объемно-планировочные и конструктивные несоответствия требованиям норм проектирования в сейсмических условиях.

Проанализировать конструктивное решение здания, запроектированное при изучении курса "Железобетонные конструкции", на несоответствие требованиям норм проектирования в сейсмических условиях. Дать возможные варианты совершенствования конструктивной системы с целью доведения их до состояния - сейсмобезопасного здания

**5. Системы сейсмоизоляции {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4,5]** Эластомерные опоры.

Эластомерные опоры со свинцовым сердечником.

Сейсмоизолирующие опоры фрикционно-подвижного типа с плоскими горизонтальными поверхностями скольжения.

Опоры фрикционно-подвижного типа.

Трехкомпонентная пружинно-демпферная система

**6. Системы активной сейсмозащиты зданий {беседа} (4ч.)[1,2,3,4,5]** Системы активной сейсмозащиты зданий с ударными и динамическими гасителями колебаний.

Системы активной сейсмозащиты зданий с вязкими демпферами.

Системы активной сейсмозащиты зданий с элементами повышенной пластической деформации.

Системы активной сейсмозащиты зданий с выключающимися и включающимися связями.

Системы активной сейсмозащиты зданий с демпферами сухого трения

**7. Системы активной сейсмозащиты зданий {дискуссия} (2ч.)[1,2,3,4,5]**

Кинематические системы сейсмоизоляции с качающимися опорами

### **Самостоятельная работа (68ч.)**

**1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (15ч.)[1,2,3,4,5]** К каждой лекции студенту рекомендуется просмотреть материалы предыдущих лекций. По заданию лектора рекомендуется самостоятельно ознакомиться с содержанием предстоящей лекции

**2. Самостоятельная подготовка к практическим занятиям {тренинг}**

(15ч.)[1,2,3,4,5] По заданию преподавателя студент должен выполнить задание на предстоящее практическое занятие

**3. Подготовка к контрольному опросу в течение семестра {тренинг} (28ч.)[1,2,3,4,5]** В ходе семестра по изучаемой дисциплине студент обязан пройти два контрольных опроса. Материал, выносимый на контрольный опрос, указывается преподавателем заранее

**4. Подготовка к зачету и сдача зачета {тренинг} (10ч.)[1,2,3,4,5]** Зачет проводится по всему материалу данной дисциплины. С вопросами студент знакомится в фонде оценочных материалов к данной дисциплине

## **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. Михайленко, О.А. Сейсмостойкое строительство: методические указания к самостоятельной и практической работе для студентов направления 08.03.01 "Строительство" всех форм обучения/О.А. Михайленко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2019. - 13 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko\\_O.A.\\_Seysmostoykoe\\_stroitel'stvo\\_\(samost.\\_i\\_prakt.\\_dlya\\_vsekh\)\\_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._Seysmostoykoe_stroitel'stvo_(samost._i_prakt._dlya_vsekh)_2019.pdf) (дата обращения 01.12.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Сеницын, С. Б. Теория сейсмостойкости : курс лекций / С. Б. Сеницын. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-0789-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23752.html> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Мкртычев, О. В. Сейсмостойкость железобетонных зданий и сооружений при повторных землетрясениях : монография / О. В. Мкртычев, П. И. Андреева, М. И. Андреев. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-7264-1930-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101827.html> (дата обращения: 17.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Краснощёков, Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / Ю. В. Краснощёков, М. Ю. Заполева. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0301-6. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86571.html> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

5. СП 14.13330.2018, "СНиП II-7-81\* "Строительство в сейсмических районах".  
Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550565571>

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<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> )
2	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> )
3	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> )
4	Сайт инженера-проектировщика ( <a href="https://stroit-prosto.ru">https://stroit-prosto.ru</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 «Сейсмостойкое строительство»**

**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-2: Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-3: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**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 «Сейсмостойкое строительство».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Сейсмостойкое строительство» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

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

*1.Задание на формирование заключения по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации на металлические конструкции*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-2 Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.3 Формирует заключения по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации на металлические конструкции

С позиций знаний по формированию заключения по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации на металлические конструкции, обосновать на основе аналитических обзоров наиболее актуальные варианты для проектирования зданий со стальным каркасом в сейсмоопасных районах, позволяющие обеспечить их надежность, безопасность и эффективность.

*2.Задание на формулировки 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 натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

С позиций знания формулировок критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов, укажите основные принципы и правила проектирования сейсмостойких зданий каркасной конструктивной схемы, заложенные в нормативную базу проектирования, необходимые для принятия решений по обеспечению надежности, безопасности и эффективности работы зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.

*3.Задание на представление и защиту результатов 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

С целью показать умение представлять и защищать результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме, обосновать наиболее актуальные варианты для проектирования зданий со стенами из кирпича и каменной кладки в сейсмических районах. Обосновать принципы, заложенные в нормы проектирования этих зданий.

*4.Задание на оценку соответствия решений раздела проектной документации*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-2 Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.3 Формирует заключения по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации на металлические конструкции

С целью показать умение выполнять оценку соответствия решений раздела проектной документации, укажите основные принципы и правила проектирования перекрытий и покрытий зданий в сейсмических условиях, заложенные в нормативную базу, необходимые для принятия решений по обеспечению надежности, безопасности и эффективности работы зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.

*5.Задание на критерии 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 натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

С позиций знания критериев анализа результатов натуральных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов, обосновать на основе аналитических обзоров наиболее актуальные варианты для проектирования зданий из крупных блоков в сейсмических районах, позволяющие обеспечить их надежность, безопасность и эффективность.

*6.Задание на 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

С точки зрения умения представлять результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме, на основании нормативной базы в области инженерных изыскания и принципов проектирования обосновать основные правила усиления и восстановления эксплуатируемых зданий с целью доведения их до необходимого уровня сейсмобезопасности.

*7.Задание на результаты оценки соответствия решений раздела проектной документации*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-2 Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.3 Формирует заключения по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации на металлические конструкции

С позиций умения формировать заключение по результатам оценки соответствия решений раздела проектной документации, укажите правила, предусмотренные существующими нормативными документами, для оценки грунтовых условий при определении сейсмичности площадки строительства.

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