

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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. Синицын, С. Б. Теория сейсмостойкости : курс лекций / С. Б. Синицын. — 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 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№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)
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)
4	Сайт инженера-проектировщика (https://stroit-prosto.ru)

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».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Сейсмостойкое строительство»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
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.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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 натурных 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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
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.