

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.31 «Сейсмостойкость сооружений»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01**

**Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	декан	И.В. Харламов
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Харламов

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-7	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, при проектировании и строительстве зданий в сейсмических условиях	привлекать соответствующий физико-математический аппарат для решения естественнонаучных проблем для задания сейсмического воздействия при формировании расчетной модели здания	физико-математическим аппаратом для решения естественнонаучных и технических проблем, в том числе при моделировании сейсмического воздействия
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	содержание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест, используемых при расчете на сейсмические воздействия	пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в сейсмически опасных районах строительства	навыками проведения инженерных изысканий, проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест с использованием нормативной базы по проектированию зданий в сейсмических условиях эксплуатации
ПК-10	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	требования к формированию аналитических обзоров на основе научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности, в том числе при учете сейсмических воздействий на здания	проводить сравнительный анализ результатов исследований, анализировать и структурировать профессиональную научно-техническую информацию по профилю деятельности, при оценке влияния сейсмических воздействий	навыками формирования аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями с учетом отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности при принятии объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, подвергающихся сейсмическим

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
				воздействиям
ПСК-1.4	владением основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений	основные вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимые для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений на сейсмические воздействия	использовать основные вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимые для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений при определении усилий с учетом особого сочетаний нагрузок	основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений при выборе расчетных ситуаций, учитываемых при сейсмическом воздействии

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие освоению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура, Архитектура промышленных и гражданских зданий, Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций, Динамика и устойчивость сооружений, Железобетонные и каменные конструкции, Железобетонные и каменные конструкции, Инженерная геология, Математика, Металлические конструкции (общий курс), Нелинейные задачи строительной механики, Основания и фундаменты
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Организация, планирование и управление в строительстве, Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций, Спецкурс по проектированию металлических конструкций, Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений, Эксплуатация и реконструкция сооружений

**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: 7 / 252

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	18	0	72	162	109

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 11**

**Лекционные занятия (18ч.)**

**1. Суть явления «Землетрясение» с точки зрения физических закономерностей и возникающие при этом воздействия на здания и сооружения. {беседа} (2ч.) [1,2,3,9]** 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. Общие положения по проектированию сейсмостойких зданий {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.) [2,3,8,9]** Выбор конструктивных материалов. Использование систем сейсмоизоляции, динамического демпфирования и других систем регулирования сейсмических реакций. Выбор конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, обеспечивающих равномерное распределение нагрузок, масс и жесткостей в плане и по высоте. Обеспечение правильного: расположения стыков, монолитности, однородности и непрерывности. Создание условий для возможности развития пластических деформаций в отдельных конструктивных элементах.

**3. Правила учета сейсмических воздействий при формировании расчетных ситуации РЗ и КЗ. Определение расчетных усилий в конструктивных элементах зданий. {беседа} (2ч.) [1,2,3,8,9,10]** Составление особых сочетаний нагрузок. Расчетные ситуации РЗ и КЗ. Правила выбора РДМ. Определение

величины сейсмических нагрузок и усилий

**4. Общие положения проектирования зданий с учетом сейсмических воздействий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,7,9]**

Антисейсмические швы. Влияние конструктивного решения на выбор предельно допустимой высоты зданий. Общие принципы проектирования оснований, фундаментов, стен подвалов, перекрытий и покрытий, лестниц, перегородок, балконов, лоджий и эркеров.

**5. Общие положения проектирования строительных конструкций, выполненных из различных строительных материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6,9]**

Общие правила проектирования железобетонных конструкций. Железобетонные каркасные здания. Особенности проектирования крупнопанельных зданий из железобетона. Проектирование зданий со стенами из монолитного железобетона. Объемно-блочные и панельно-блочные здания. Здания со стенами из крупных блоков Здания со стальным каркасом.

**6. Общие положения проектирования зданий со стенами из кирпича и каменной кладки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,9]**

Выбор материалов для стен. Категории каменной кладки. Допустимые объемно-планировочные решения зданий. Правила назначения основных конструктивных элементов стен зданий. Возможные варианты конструктивного решения перекрытий и покрытий. Антисейсмические пояса. Стена комплексной конструкции.

**8. Общие положения проектирования зданий из деревянных конструкций.**

**Здания и сооружения с сейсмоизоляцией. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,8,9]**

Правила устройства вертикальных несущих элементов деревянных зданий. Возможные варианты устройства перекрытия в деревянных зданиях. Крыши деревянных зданий.

Какие основные факторы должны быть достигнуты в зданиях с сейсмоизоляцией. Пассивные системы сейсмоизоляции, в том числе с сейсмоизолирующими устройствами. Особенности расчета зданий с использованием систем сейсмоизоляции.

**9. Усиления зданий и сооружений с целью повышения их надежности при сейсмических воздействиях. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,8,9,10]**

Сейсмическая безопасность эксплуатируемых зданий. Последовательность действий при разработке проекта усиления конструкций существующего здания. Усиление стен из каменной кладки и кирпича. Усиление перекрытий и покрытий.

**Практические занятия (72ч.)**

**1. Просмотр и обсуждение фильма «Разъяренная земля» {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[1,2]**

Причины возникновения землетрясений. Движение литосферных плит. Волновые процессы в земной коре при землетрясении. Характерные повреждения зданий и

сооружений. Предсказание землетрясений.

**2. Просмотр видеороликов и фотоматериалов о последствиях землетрясений {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[1,5]** Последствия наиболее крупных землетрясений. Цунами.

**3. Просмотр и обсуждение фильма о сейсмобезопасности объектов сочинской олимпиады. {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[1,3,5]** Ожидаемые сейсмические воздействия на здания и сооружения в районе г.Сочи. Объемно-планировочные и конструктивные мероприятия использование для повышения сейсмобезопасности зданий и сооружений, построенных для проведения олимпийских игр в г.Сочи.

**4. Оценка сейсмичности площадки строительства с учетом карт общесеismicкого районирования инженерно и инженерно-геологических условий {творческое задание} (2ч.)[1,3,9]** Выбор возможных площадок строительства по заданным: район строительства и инженерно-геологические условия.

**5. Характерные повреждения зданий из-за разрушения оснований и повреждений фундаментов. {«мозговой штурм»} (2ч.)[3,9]** На примере описаний повреждений, обнаруженных при обследованиях зданий и сооружений, необходимо принять решение о причинах вызвавших эти повреждения.

**6. Характерные повреждения зданий со стенами из каменной кладки. {дискуссия} (2ч.)[3,4,9]** На примере результатов обследования зданий выявить наиболее характерные повреждения зданий с несущими стенами из каменной кладки.

**7. Характерные повреждения зданий из-за отсутствия жестких дисков перекрытий и покрытий {беседа} (2ч.)[3,4,9]** На примере конкретного здания объяснить влияние жесткости дисков перекрытий и покрытий на его сейсмобезопасность.

**8. Характерные повреждения зданий с железобетонным каркасом. {беседа} (2ч.)[2,3,9]** На примере конкретных зданий показать влияние несовершенных объемно-планировочных и конструктивных решений на сейсмобезопасность.

**9. Характерные повреждения зданий со стальным каркасом. {беседа} (2ч.)[2,3,6]** На примере поврежденных при землетрясениях элементов стального каркаса выявить наиболее характерные ошибки приводящие к появлению дефектов.

**10. Характерные повреждения зданий с несущими деревянными конструкциями. {беседа} (2ч.)[3,4,9]** На конкретных примерах показать закономерности повреждений деревянных несущих конструкций.

**11. Характерные повреждения крупнопанельных зданий. {беседа} (2ч.)[3,9]** На примерах последствий землетрясений в г.г. Нефтегорске и Спитаке проанализировать характерные конструктивные несовершенства крупнопанельных зданий.

**12. Влияние несущей конструктивной системы на предельную их высоту и количество этажей. {беседа} (2ч.)[3,9]** Проанализировать влияние несущей конструктивной системы здания на выбор возможной высоты.

**13. Варианты устройства антисейсмических швов. {беседа} (2ч.)[3,9]**  
Назначение и правила выполнения антисейсмических швов в зависимости от конструктивной системы здания

**14. Формирование расчетно-динамической модели здания. {беседа} (4ч.)[3,9]**  
Для заданного здания со стеновой несущей конструктивной системой определить сложность его конструктивно-планировочного решения и обосновать выбор расчетно-динамической модели

**15. Создание расчетно-динамической модели здания. {разработка проекта} (4ч.)[3,9]**  
Для заданного здания каркасной конструктивной схемы определить сложность конструктивно-планировочного решения и обосновать выбор расчетно-динамической модели.

**16. Определение величины сейсмической нагрузки на здание, возникающей по заданному направлению, приложенной в узловой точке РДМ. {разработка проекта} (2ч.)[3,9,10]**  
По исходным данным на проектирование здания определить величину сейсмической нагрузки приложенной в заданной точке РДМ.

**17. Описать конструктивные несоответствия требованиям норм проектирования здания в сейсмических условиях. {разработка проекта} (4ч.)[3,9]**  
На примере здания со стеновой конструктивной системой (рассмотрено на занятии 14) выявить объемно-планировочные и конструктивные несоответствия требованиям норм проектирования в сейсмических условиях.

**18. Описать конструктивные несоответствия требованиям норм проектирования здания в сейсмических условиях. {разработка проекта} (4ч.)[3,8,9,10]**  
Проанализировать конструктивное решение здания, запроектированное при изучении курса "Железобетонные конструкции", на соответствие требованиям норм проектирования в сейсмических условиях. Дать возможные варианты совершенствования конструктивной системы с целью доведения их до состояния - сейсмобезопасного здания.

**19. Формирование исходных данных для многоэтажного каркасного здания из монолитного железобетона. {разработка проекта} (4ч.)[3,9,10]**  
Для выбранного на занятии №19 конструктивного варианта здания сформировать исходные данные для выполнения курсовой работы:

- описание конструктивной системы;
- сбор статических нагрузок;
- основные расчетные предпосылки

**20. Формирование расчетно-динамической модели многоэтажного здания из монолитного железобетона. {разработка проекта} (4ч.)[3,9]**  
Формируем пространственную расчетно-динамическую модель с помощью программного комплекса SCAD или Лира.

**21. Усиление каменных стен эксплуатируемых зданий для восприятия сейсмических нагрузок. {разработка проекта} (2ч.)[3,4]**  
Возможные варианты усиления каменных стен:

- стальным профилированным листом;
- железобетонными рубашками;

- углеродным тканым материалом.

**22. Усиление перекрытий эксплуатируемых зданий для восприятия сейсмических нагрузок. {разработка проекта} (2ч.)[3,9]** Создание шпоночных соединений.

Усиление в виде сплошной набетонки.

усиление в виде сплошной подбетонки.

Создание антисейсмических поясов в уровне верха или низа перекрытий.

**23. Особенности конструктивной компоновки одноэтажных зданий со стальным каркасом для сейсмических районов. {разработка проекта} (2ч.)[3,6,9]** Выбор наиболее эффективных систем каркасов.

Правила выполнения укрупнительных и монтажных стыков, в том числе с возможностью развития пластических зон.

Ограждающие конструкции и способы их сопряжения с элементами каркаса.

**24. Сейсмоизолирующие опоры. {творческое задание} (2ч.)[3,9]** Эластомерные опоры.

Эластомерные опоры со свинцовым сердечником.

**25. Сейсмоизолирующие опоры. {беседа} (2ч.)[3,9]** Сейсмоизолирующие опоры фрикционно-подвижного типа с плоскими горизонтальными поверхностями скольжения.

**26. Системы сейсмоизоляции. {беседа} (2ч.)[3,9]** Кинематические системы сейсмоизоляции с качающимися опорами.

**27. Системы сейсмоизоляции {творческое задание} (2ч.)[3,9]** Опоры фрикционно-подвижного типа.

Трехкомпонентная пружинно-демпферная система.

**28. Системы активной сейсмозащиты зданий. {творческое задание} (2ч.)[2,3,9]** Системы активной сейсмозащиты зданий с ударными и динамическими гасителями колебаний.

Системы активной сейсмозащиты зданий с вязкими демпферами.

**29. Системы активной сейсмозащиты зданий. {творческое задание} (2ч.)[2,3,8]** Системы активной сейсмозащиты зданий с элементами повышенной пластической деформации.

Системы активной сейсмозащиты зданий с выключающимися и включающимися связями.

**30. Системы активной сейсмозащиты зданий. {творческое задание} (2ч.)[Выбрать литературу]** Системы активной сейсмозащиты зданий с демпферами сухого трения.

Системы активной сейсмозащиты зданий с кинематическими опорами.

### **Самостоятельная работа (162ч.)**

**1. Проект каркаса многоэтажного здания {разработка проекта} (73ч.)[2,3,8,9,10]** В курсовой работе необходимо для заданных инженерно-геологических условий запроектировать здание на восприятие особого сочетания усилий возникающих при землетрясении заданной интенсивности. Студентом

выбираются: конструктивная система здания; расчетно-динамическая модель; расчетные сочетания усилий для основного и особого сочетаний нагрузок; размеры поперечных сечений конструкций; узлы сопряжения конструктивных элементов. Курсовая работа состоит из расчетной и графической части.

Расчетная часть оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4. Ориентировочный объем записки – 40...50 листов.

В графической части курсового проекта необходимо показать схемы расположения конструктивных элементов, узлы сопряжения конструкций. Число проекций должно дать полное представление о здании. Графическая часть состоит из одного листа формата А1 (или эквивалентного объёма на листах других форматов).

**2. Подготовка к лекциям {работа в малых группах} (18ч.) [Выбрать литературу]** Ознакомление с лекционным материалом по рекомендациям лектора, данным в конце предыдущего лекционного занятия.

**3. Подготовка к практическим занятиям {работа в малых группах} (35ч.) [Выбрать литературу]** Подготовка к практическим занятиям индивидуальным заданиям

**4. Подготовка к сдаче экзамена. {работа в малых группах} (36ч.) [Выбрать литературу]** Индивидуальная подготовка студентов к сдаче экзамена. Посещение консультаций перед экзаменом.

## **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. 1. Осипова М.А., Тейхреб Н.Я. Учебное пособие. Курс лекций по инженерной геологии для студентов направления «Строительство» и специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений». - Барнаул.: Изд. АлтГТУ, 2013. - 84 с. – Учебное пособие размещено в электронной библиотеке университета. Электронный адрес: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Osipova-ig.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Сеницын С.Б. Теория сейсмостойкости [Электронный ресурс]: курс лекций/ Сеницын С.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23752>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Мустакимов В.Р. Проектирование сейсмостойких зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Р. Мустакимов. — Электрон. текстовые данные. —

Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 344 с. — 978-5-7829-0529-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73315.html>

4. Малахова, А. Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Малахова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 206 с. — 978-5-7264-1563-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html>

## 6.2. Дополнительная литература

5. Краснощёкое, Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Краснощёкое, М. Ю. Заполева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 296 с. — 978-5-9729-0205-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78228.html>

6. Варламова, Т. В. Расчетные модели конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Варламова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 105 с. — 978-5-7433-2878-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76511.html>

7. Кузнецов, В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с. — 978-5-7264-1267-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>

8. 4. Мкртычев О.В. Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях [Электронный ресурс]: монография/ Мкртычев О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16979>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

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

9. СП 14.13330.2018, "СНиП II-7-81\* "Строительство в сейсмических районах", М. 2018, Поисковая система "Гарант"

10. СП 20.13330.2011, Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*, М. 2011, Поисковая система "Гарант"

## 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	AutoCAD
2	Mathcad 15
3	MATLAB R2010b
4	Microsoft Office
5	SCAD Office 21
6	Гарант
7	LibreOffice
8	Windows
9	Антивирус Kaspersky

<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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».