

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 03.10.2025 13:17:25
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан факультета землеустройства и
кадастров

Бреус Р.В. _____

«25» _____ мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»

для направления подготовки 08.03.01 «Строительство »
профиль (направленность, специализация) «Сельскохозяйственное строительство »

квалификация выпускника бакалавр

Луганск - 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

докт. техн. наук, профессор _____ **А.И. Давиденко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования
сельскохозяйственных объектов

протокол № __10__ от «__22__» __05__ 2023 г.).

Заведующий кафедрой _____ **В.П. Матвеев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией факультета землеустройства и кадастров
(протокол №_11__ от «__25__» __05__ 2023 г.).

Председатель методической комиссии _____ **Е.В. Богданов**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **А.И. Давиденко**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» приобретение знаний основных понятий, законов и методов динамики и устойчивости сооружений, навыков применения методов динамики и устойчивости при расчёте зданий, инженерных сооружений и строительных конструкций.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ в области динамики и устойчивости зданий и сооружений;
- овладение современными методами и способами расчета сейсмостойкости строительных конструкций;
- формирование навыков расчета устойчивости строительных конструкций при динамических нагрузках, составления расчетных схем сооружений; представлений о методах определения динамических нагрузок, действующих на строительные конструкции

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» (Б1.В.15) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее - ОПОП ВО). Базируется на знаниях и умениях полученных по курсам «строительная механика», «Строительные материалы». Предшествует дисциплинам: «Мониторинг строительных конструкций», «Безопасность и живучесть зданий и сооружений».

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-2.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	знать состав исходных данных, нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование необходимых для проведения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	ПК-2.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	уметь пользоваться нормативно-технической документацией, определяющей требования к сбору нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)
	ПК-2.3Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	владеть способностью расчета и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений при динамических нагрузках

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		6 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	4/144	
Контактная обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятии) всего, в т.ч.	50	50	
Аудиторная работа:	50	50	
Лекции	12	12	
Практические занятия	38	38	
Лабораторные работы	-	-	
Другие виды аудиторных занятий	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся, час	94	94	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
1.	Тема 1. Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем	2	6		22
2.	Тема 2 Расчет устойчивости зданий и сооружений при динамических воздействиях	2	8		24
3.	Тема 3. Проектирование сейсмостойких зданий	4	12		24
4.	Тема 4. Численные методы в динамике сооружений	4	12		24
	Всего	12	38		94

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Тема 1. Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем. Основные понятия динамики сооружений. Виды динамических воздействий. Виды РДС (расчетных динамических схем). Основные положения нормативно-технических документов по нагрузкам и воздействиям. Метод конечных элементов для решения динамических задач. Дискретизация системы, матрица масс, матрица демпфирования. Уравнение движения конечно-элементной модели в случае использования точечных масс для учета сил инерции.

Тема 2. Расчет устойчивости зданий и сооружений при динамических воздействиях. Классификация расчетных схем. Критерии выбора расчетных схем. Определение частот и форм собственных колебаний. Устойчивость упругих систем с одной и двумя степенями свободы. Расчеты на устойчивость прямого стержня, круговых арок и колец постоянного сечения. Расчет плоских рам на устойчивость.

Тема 3. Проектирование сейсмостойких зданий. Классификация конструктивных систем зданий. Пространственная устойчивость и прочность зданий, их динамическая устойчивость. Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям. Способы восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясением.

Тема 4. Численные методы в динамике сооружений. Способы аппроксимации скоростей и ускорений узлов конструкции, алгоритм расчета, устойчивость и точность метода, достоинства и недостатки, иллюстративный пример

3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема 1. Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем	2	
2.	Тема 2 Расчет устойчивости зданий и сооружений при динамических воздействиях	2	
3.	Тема 3. Проектирование сейсмостойких зданий	4	
4.	Тема 4. Численные методы в динамике сооружений	4	
Всего		12	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема 1. Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем	6	
2.	Тема 2 Расчет устойчивости зданий и сооружений при динамических воздействиях	8	
3.	Тема 3. Проектирование сейсмостойких зданий	12	
4.	Тема 4. Численные методы в динамике сооружений	12	
Всего		38	

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрено

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Основными видами самостоятельной работы при изучении дисциплины являются:

- подготовка к практическим занятиям через проработку лекционного материала по соответствующей теме;
- изучение тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно рабочей программе дисциплины;
- систематизация знаний путем проработки пройденных лекционных материалов по конспекту лекций и учебному пособию на основании перечня вопросов, выносимых на зачет; тестовых вопросов по материалам лекционного курса.
- подготовка к текущему и итоговому контролю;
- самостоятельное решение поставленных задач по заранее освоенным алгоритмам.

Аудиторные занятия проводятся в виде практических занятий – это одна из важнейших форм обучения студентов. Проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям. Практические занятия проводятся в форме решения стандартных задач с параллельным ответом на вопросы. При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;

- знать вопросы, предусмотренные планом практического занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

РГР не предусмотрены учебным планом

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Тема 1. Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем	1. Шакирзянов Р.А. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2013.— 120 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73304 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	22	
2.	Тема 2 Расчет устойчивости зданий и сооружений при динамических воздействиях	Юрьев А.Г. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Юрьев А.Г., Зинькова В.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 84 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=66649 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	24	
3.	Тема 3. Проектирование сейсмостойких зданий	Мустакимов В.Р. Проектирование сейсмостойких зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Мустакимов В.Р.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2016.— 344 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73315 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	24	
4.	Тема 4. Численные методы в динамике сооружений	Введение в программный комплекс ЛИРА 10.4 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Ковальчук, А.В. Колесников, Е.М. Русанова [и др.] ; МЗво образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — Электрон. дан. и прогр. (10 Мб). — Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Режим доступа: http://lira3soft.com/wiki/manuals/ .	24	
Всего			94	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем	Дискуссия	2
2.	Практические занятия	Численные методы в динамике сооружений	Дискуссия	4

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература

№	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1	1. Шакирзянов Р.А. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2013.— 120 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73304 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	20
2	Юрьев А.Г. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Юрьев А.Г., Зинькова В.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 84 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=66649 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	20
3	Мустакимов В.Р. Проектирование сейсмостойких зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Мустакимов В.Р.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2016.— 344 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73315 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»	20
4	Введение в программный комплекс ЛИРА 10.4 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Ковальчук, А.В. Колесников, Е.М.	10

Русанова [и др.] ; МЗво образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-та. — Электрон. дан. и прогр. (10 Мб). — Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Режим доступа: http://lira3soft.com/wiki/manuals/.	
---	--

6.1.2. Дополнительная литература

1	1. Волосухин В.А. Строительные конструкции: Учебник для студентов вузов / Волосухин В.А., Евтушенко С.И., Меркулова Т.Н., - 4-е изд., перераб. и доп. - Рн/Д:Феникс, 2013. - 554 с. - Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=16029 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»
2	2. Юдин В.А. Лекции по общим теоремам динамики механических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Юдин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015.— 109 с.—Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=68782 .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР».

6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Название указаний (материалов)	Издатель ство	Год издания
1	Иванов С.П.	Строительная механика. Часть III. Устойчивость, динамика и предельное состояние: курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. Пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/63176 .	Электр он. дан. — Йошкар- Ола : ПГТУ	2010
2				
3				

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛНАУ

[illegible]

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделиру ющая	обучающая
1	Лекции	nanoCAD, Chrome, moodle, Лира-софт	+	+	+
2	Практические	nanoCAD, Chrome, moodle, Лира-софт	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории	- видеопроекционное оборудование для презентаций; - средства звуковоспроизведения; - экран; - выход в локальную сеть и Интернет.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий	- видеопроекционное оборудование для презентаций; - средства звуковоспроизведения; - экран; - выход в локальную сеть и Интернет. - электронные учебно-методические материалы.
3.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (2с-402)	
4.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. 2с-402)	

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об из- менениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Безопасность и живучесть зданий и сооружений	Кафедра проектирования сельскохозяйственных сооружений	согласовано	

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

Кафедра Проектирование сельскохозяйственных объектов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство »
Профиль: «Сельскохозяйственное строительство»
Уровень профессионального образования: «бакалавриат»
Год начала подготовки: 2023

Луганск, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-2.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: состав исходных данных, нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование необходимых для проведения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Введение в динамику сооружений. Свободные колебания упругих систем	Тесты закрытого типа	Экзамен
						Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
				ПК-2.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)	Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: пользоваться нормативно-технической документацией, определяющей требования к сбору нагрузок и воздействий на высотное или	Расчет устойчивости зданий и сооружений при динамических воздействиях

Код контро- лируемой компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежу- точная аттестация
				большепролетное здание (сооружение)			
		ПК-2.3 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Третий этап (высокий уровень)	Владеть:- способностью расчета и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений при динамических нагрузках	Проектирование сейсмостойких зданий		

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические (лабораторные работы) задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практическое (лабораторные работы) задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий (лабораторных работ).

ПК-2. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПК-2.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)

ПК-2.2 Сбор нагрузок и воздействий на высотное или большепролетное здание (сооружение)

ПК-2.3 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой

Первый этап– показывает сформированность показателя компетенции «знать»:
состав исходных данных, нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование необходимых для проведения расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

Вопросы:

1. Что такое динамика сооружений?
2. Что такое устойчивость сооружения?
3. Какие виды динамических нагрузок вы можете назвать?
4. Какие виды колебаний существуют?
5. Что такое динамический коэффициент?
6. С увеличением модуля упругости пород скорость распространения продольных волн в массиве пород изменяется?
7. Как действуют динамические нагрузки на строительные конструкции?
8. В чем заключается метод равновесия сил в задачах динамики?
9. В чем заключается энергетический метод в задачах динамики сооружений?
10. В чем заключается статический метод и способ максимальных инерционных сил в задачах динамики сооружений?
11. Какие колебания называются периодическими? Гармоническими?
12. Назвать общие методы решения задач динамики сооружений и объяснить, на чём базируется каждый из них.
13. Что такое осциллятор?
14. Как возникают свободные колебания?
15. Какие динамические силы, действуют на массу при свободных колебаниях?
16. Опишите схему строения Земли.
17. Назовите гипоцентры и причины землетрясений.
18. Опишите основные свойства сейсмических волн при землетрясениях.
19. Какие скорости распространения продольных и поперечных волн?
20. Что такое главные формы колебаний?

Второй этап– показывает сформированность показателя компетенции «уметь»:

Вопросы:

1. Основные задачи расчёта сооружений на устойчивость?
2. Методы расчёта сооружений на устойчивость (статический, энергетический, динамический), их сущность.

3. Что такое матрица динамической податливости и матрица динамической жёсткости системы? Почему эти матрицы являются, по существу, комплексными характеристиками движущейся деформируемой системы?

4. Опишите расчетную схему, соответствующую линейному осциллятору.

5. Опишите расчетную схему, соответствующую нелинейному осциллятору.

6. Опишите расчетную схему, соответствующую динамическому осциллятору.

7. Какой формулой определяется жесткость каркаса здания?

8. Чему равна приведённая масса, соответствующая симметричной (или обратно симметричной) группе из двух сил инерции?

9. Какой формулой определяется податливость каркаса?

10. Что из себя представляет Модель Фойгта?

11. Как определяется перемещение сосредоточенной массы?

12. Какие нагрузки учитывают в расчете каркасного одноэтажного промышленного здания при пределении сосредоточенной массы?

13. Расскажите общий алгоритм расчёта на устойчивость методом перемещений.

14. Опишите расчетную схему в виде консольного стержня с сосредоточенными массами.

15. Опишите расчетную схему в виде в виде плоского набора стержней с сосредоточенными массами.

16. Опишите расчетную схему в виде объемного набора стержней с сосредоточенными массами.

17. Как определяется значение коэффициента динамичности β_i согласно СП14.13330.2014?

18. От чего зависит коэффициент динамичности?

19. Что такое расчет сейсмической нагрузки, соответствующий ПЗ (проектное землетрясение)?

20. В чем различие между общей и локальной потерями устойчивости зданий и сооружений?

Третий этап– показывает сформированность показателя компетенции «владеть»:

Вопросы:

1. Основы проектирования крупнопанельных зданий и зданий из железобетона в сейсмических районах.

2. Требования к проектированию фундаментов в условиях сейсмических воздействий.

3. Назовите способы уменьшения амплитуд колебаний.

4. Зачем необходимо стремиться к уменьшению амплитуд колебаний?

5. В чем заключается сущность виброизоляция при колебаниях сооружений?

6. Для чего выполняют антисейсмические швы?

7. Как определяется ширина антисейсмического шва?

8. Как определяется расстояние между антисейсмическими швами?

9. Как обеспечить жесткость сборных железобетонных перекрытий и покрытий?

10. Какие требования предъявляются к дверным проемам в кирпичных (каменных) перегородках на площадках сейсмичностью 8 и 9 баллов?

11. Для чего используются эластомерные опоры?

12. Назовите виды и опишите конструкции эластомерных опор.

13. Что такое демпфер? Для чего они нужны?

14. В чем преимущество опор фрикционно-подвижного типа с плоскими горизонтальными поверхностями скольжения?

15. В чем преимущество опор фрикционно-подвижного типа со сферическими поверхностями

скольжения?

16. Что такое маятниковая скользящая опора? Для чего они используются?

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Примерные тестовые задания к экзамену

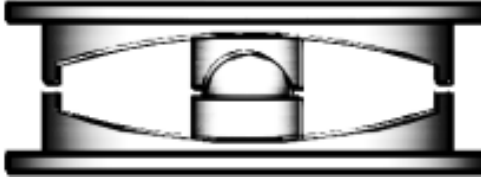
№	Вопрос	Варианты ответа
1	Динамика сооружений является?	1. Специальным разделом строительной механики 2. Специальным разделом строительного дела 3. Специальным разделом физических процессов при строительстве 4. Нет верного ответа.
2	Магнитуа M по шкале Рихтера, определяется по формуле:	1. $M = \lg A/A_0$ 2. $M = \mu Su$ 3. $M = 2/3 \lg A/A_0$ 4. $M = \lg M_0$
3	Землетрясение – это	1. Колебательное движение верхних слоев грунтовой толщи 2. Тектонические деформации земной коры 3. Дислокации поверхности при действии тектонических процессов 4. 1 и 3
4	Продольные волны...	1. Определяют сжатие-растяжение элементарного объема грунта 2. Распространяются в направлении, перпендикулярном к плоскости, в которой происходят колебания частиц среды 3. Частицы грунта колеблются в направлении распространения волны 4. 1 и 3
5	Кривая, образованная совокупностью точек земной поверхности с равными гипоцентрными расстояниями и имеющими одинаковые значения параметров, определяемых воздействием землетрясения	1. Изомера 2. Изолиния 3. Изосейста 4. Канторова кривая
6	Прочность здания – это:	1. Способность здания и его элементов сохранять первоначальную форму при действии приложенных сил; 2. Способность сопротивляться опрокидыванию и сдвигу; 3. Это его способность надежно выдерживать действующие нагрузки, а также усилия, возникающие в элементах самого здания; 4. Обеспечение функциональных требований;
7	Жесткость здания – это:	1. Способность здания и его элементов сохранять первоначальную форму при действии приложенных сил; 2. Способность сопротивляться опрокидыванию и сдвигу; 3. Неизменность его геометрических форм и размеров; 4. Обеспечение функциональных требований;

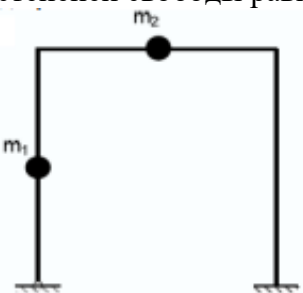
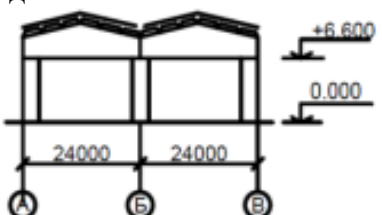
8	Очаг (гипоцентральная область) землетрясения – это?	1. Глубинная область Земли, охваченная сейсмической дислокацией 2. Проекция землетрясения на поверхность Земли 3. Оценка воздействия землетрясения в баллах 12-балльной шкалы, определяемая по макросейсмическим описаниям разрушений и повреждений природных объектов, грунта, зданий и сооружений, движений тел, а также по наблюдениям и ощущениям людей 4. Амплитуда сейсмических колебаний
9	Эпицентральная часть землетрясения это?	1. Глубинная область Земли, охваченная сейсмической дислокацией 2. Проекция очага на поверхность Земли 3. Оценка воздействия землетрясения в баллах 12-балльной шкалы, определяемая по макросейсмическим описаниям разрушений и повреждений природных объектов, грунта, зданий и сооружений, движений тел, а также по наблюдениям и ощущениям людей 4. Амплитуда сейсмических колебаний
10	Коэффициент надежности по ответственности сооружений -	1. Коэффициент, учитывающий прочность сооружений в зависимости от уровня ответственности 2. Коэффициент, используемый при проектировании для уменьшения нормативной нагрузки в зависимости от уровня ответственности 3. Коэффициент, используемый при проектировании для увеличения расчетной нагрузки в зависимости от уровня ответственности 4. Коэффициент, учитывающий надежность сооружений в зависимости от уровня ответственности, характеризующей социальными, экологическими и экономическими последствиями
11	При статическом методе расчета сооружений на сейсмические воздействия	1. Сооружение и его основание рассматривается как абсолютно упругие. 2. Сооружение и его основание рассматривается как абсолютно податливые. 3. Сооружение и его основание рассматривается как абсолютно жесткие. 4. Все варианты одновременно.
12	Сколько форм колебаний характерно для одномассовой системы?	1. Одна 2. Две 3. Три 4. Четыре
13	Сколько форм колебаний характерно для двухмассовой системы?	1. Одна 2. Две 3. Три 4. Четыре
14	Сколько форм колебаний характерно для трехмассовой системы?	1. Одна 2. Две 3. Три 4. Четыре
15	Сколько форм колебаний характерно для четырехмассовой системы?	1. Одна 2. Две 3. Три 4. Четыре

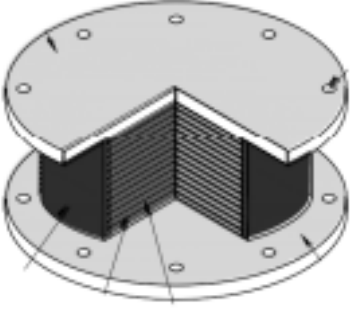
16	Динамическая нагрузка – это нагрузка	1. На строительные конструкции при землетрясении 2. Которая сопровождается ускорением частиц рассматриваемого тела или соприкасающихся с ним деталей 3. От движущихся деталей машин и механизмов 4. Ветровая
17	Способ, который предусматривает снижение величины инерционных сейсмических нагрузок на сооружения за счет регулирования их динамических характеристик во время колебательного процесса, и управлять механизмом деформирования сооружений при землетрясениях, называется	1. Активный способ сейсмозащиты 2. Традиционный способ 3. Статический способ 4. Динамический способ
18	При сейсмоизоляции применяются специальные конструктивные элементы	1. увеличивающие диссипацию энергии 2. уменьшающие диссипацию энергии 3. железобетонные опоры 4. 1 и 3
19	Сколько систем сейсмоизоляции необходимо принимать при строительстве в грунтах IV категории?	1. Одну 2. Одну или несколько 3. Две или несколько 4. Системы сейсмоизоляции не предусматриваются
20	При проектировании конструктивную систему сооружения следует разделять по высоте сейсмически изолирующим слоем на две части:	1. Подстройку и надстройку 2. Субструктуру и суперструктуру 3. Фундаменты и основную часть здания 4. Рассматривают здание как единое целое
21	Различают два вида потери устойчивости	1. Устойчивость положения и устойчивость формы 2. Устойчивость формы и устойчивость объема 3. Устойчивость формы и устойчивость положения 4. Устойчивость объема и устойчивость положения
22	Основными причинами землетрясений являются:	1. Волновые колебания в скальных породах; 2. Строительство крупных водохранилищ в зонах тектонических разломов; 3. Сдвиг в скальных породах земной коры, разлом, вдоль которого один скальный массив с огромной силой трется о другой; 4. Вулканические проявления в земной коре.
23	Какие виды волн образуются в гипоцентре землетрясения?	1. Продольные. 2. Поперечные. 3. Объемные. 4. Все вышеперечисленные.
24	На какой наибольшей глубине возникает очаг очень поверхностного землетрясения?	1. 25 км 2. 75 км 3. 125 км. 4. 800 км

25	Какой характер движения имеют продольные волны относительно фронта распространения?	1. Вдоль фронта. 2. Перпендикулярно к фронту 3. В горизонтальной плоскости относительно фронта. 4. По эллипсу в вертикальной плоскости вдоль фронта.
26	Как распространяются поперечные волны?	1. Вдоль фронта. 2. Перпендикулярно к фронту. 3. В горизонтальной плоскости относительно фронта. 4. По эллипсу в вертикальной плоскости вдоль фронта.
27	Какая шкала в настоящее время используется в России для оценки землетрясений?	1. 6-балльная 2. 8-балльная 3. 9-балльная 4. 12-балльная
28	Акселерограмма – зависимость от времени точки основания в процессе землетрясения:	1. Смещения; 2. Сдвига; 3. Скорости; 4. Ускорения
29	Интенсивность землетрясения – оценка воздействия землетрясения:	1. В баллах 12-балльной шкалы; 2. В баллах 8-балльной шкалы; 3. В баллах 10-балльной шкалы; 4. В баллах 11-балльной шкалы;
30	Статический метод расчета основан на	1. Составлении уравнений статики 2. Исследовании полной потенциальной энергии системы и базируется на энергетическом критерии: критической является сила, при которой приращение работы внешних сил равно приращению работы внутренних сил 3. Изучении колебаний системы 4. Нет верного ответа
31	Что называется конструктивной схемой	1. Схематическое представление реальной конструкции 2. Схема реальной конструкции с геометрическими её размерами 3. Схема реальной конструкции, отражающая размеры, условия сопряжения её элементов и их жесткость 4. Схема реальной конструкции с геометрическими её размерами и условиями сопряжения её элементов.
32	Линейный осциллятор - это	1. Одномассовая линейно-упругая динамическая система, состоящая из массы, пружины и демпфера 2. Многомассовая линейно-упругая динамическая система 3. Линейно-упругая система с двумя степенями свободы 4. 1 и 3
33	Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность)	1. Осциллограмм 2. Акселерограмм

	для района строительства следует принимать на основ	3. Комплекта карт ОСР 4. Комплекта карт ДСР
34		1. Зданий и сооружений панельного типа 2. Зданий и сооружений башенного типа 3. Одноэтажных зданий 4. Достаточно протяженных в плане зданий
35	Статический метод расчета сооружений на сейсмические воздействия	1. Сооружение и его основание рассматривается как абсолютно жесткие 2. Все точки сооружения имеют одинаковые ускорения, равные ускорению основания 3. 1 и 2 4. Основание сооружения совершает колебания по гармоническому закону, вынужденные колебания сооружения рассматриваются в виде системы с одной степенью свободы
36	Податливость конструкции - это	1. Сила, которую необходимо приложить в точке прикрепления массы, чтобы вызвать единичное перемещение этой точки 2. Величина обратная жесткости и представляющая перемещение точки, вызванное единичной силой 3. Свойство материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, возникающих под воздействием внешних сил 4. Способность твёрдого тела (материала, вещества) упруго деформироваться при приложении к нему силы
37	Снижение сейсмической реакции системы, воспринимающей горизонтальные силы, следует достигать путем:	1. увеличения основного периода колебаний сейсмически изолированного сооружения 2. видоизменения основной формы колебаний и увеличения демпфирования 3. 1, 2 и их комбинации 4. уменьшения основного периода колебаний сейсмически изолированного сооружения
38	Диссипация энергии - это	1. увеличение энергии 2. энергия, затраченная на сопротивление трению при затухающих колебаниях 3. переход части энергии упорядоченных процессов в энергию неупорядоченных процессов (теплота) 4. нет верного ответа
39	Маятниковая скользящая опора с одной сферической поверхностью скольжения – это...	1. Одномаятниковая скользящая опора 2. Опора с ползуном 3. Двухмаятниковая скользящая опора 4. 1 и 2

40	На рисунке представлена ... 	1. Опора фрикционно-подвижного типа с плоскими горизонтальными поверхностями скольжения 2. Двухмаятниковая скользящая опора 3. Одномаятниковая скользящая опора 4. Трехмаятниковая скользящая опора
41	Что не является задачей динамики сооружений?	1. Определение частот и форм собственных колебаний 2. Проверка динамической прочности 3. Проверка динамической податливости 4. Проверка динамической жесткости
42	К сооружениям относятся:	1. Мосты, плотины, дамбы, каналы; 2. Магазины, театры, поликлиники; 3. Заводы, фабрики, гаражи; 4. Фермы, теплицы, зернохранилища.
43	Устойчивость здания -это:	1. Способность здания и его элементов сохранять первоначальную форму при действии приложенных сил; 2. Способность здания противостоять усилиям, стремящимся вывести его из исходного состояния статического или динамического равновесия; 3. Это его способность надежно выдерживать действующие нагрузки, а также усилия, возникающие в элементах самого здания; 4. Обеспечение функциональных требований
44	Велосиграмма – зависимость от времени точки основания в процессе землетрясения:	1. Смещения; 2. Сдвига; 3. Скорости; 4. Ускорения.
45	Сейсмограмма – зависимость от времени точки основания в процессе землетрясения:	1. Смещения; 2. Сдвига; 3. Скорости; 4. Ускорения.
46	Проектное землетрясение – землетрясение максимальной интенсивности с повторяемостью один раз в	1. 500 лет; 2. 400 лет; 3. 300 лет; 4. 200 лет.
47	По сейсмической шкале Института физики Земли РА землетрясению с интенсивностью 12 баллов соответствует	1. Качание висячих предметов, скрип полов, дребезжание стекол, осыпание извести 2. землетрясение отмечается многими людьми 3. изменение рельефа в больших размерах, огромные обвалы и оползни 4. значительное повреждение зданий; трещины в штукатурке и отламывание отдельных кусков, тонкие трещины в стенах
48	Если магнитуды по шкале Рихтера отличаются на 1, то амплитуды колебаний для одного из них больше, чем для другого в	1. 10 раз 2. 100 раз 3. 5 раз 4. 1000 раз
49	Сооружение и его основание рассматривается как абсолютно жесткие, все точки сооружения имеют	1. Динамический метод 2. Статический метод 3. Динамический и статический метод

	одинаковые ускорения, равные ускорению основания. На данных понятиях основан	4. Спектральный метод
50	Для невесомой рамы с двумя сосредоточенными массами, число степеней свободы равно: 	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4
51	Расчетная схема для представленного здания 	1. линейный осциллятор 2. стержень с податливым основанием 3. плоская рама 4. нет верного варианта
52	К I группе по сейсмическим свойствам относятся	1. Скальные грунты всех видов 2. Скальные грунты выветрелые 3. Пески рыхлые независимо от влажности и крупности 4. Пески гравелистые
53	Сейсмичность территории	1. Наибольшая ожидаемая мощность землетрясения в баллах, возможная в данной местности 2. Наибольшая ожидаемая сила землетрясения в кН, возможная в данной местности 3. Наибольшие ожидаемые вертикальные деформации, вызванные землетрясением в данной местности 4. Наибольшая ожидаемая сила землетрясения в баллах, возможная в данной местности
54	В данной расчетной схеме учитываются: 	1. Возможность учета взаимодействия сооружения с основанием 2. В узлы с сосредоточенными массами вводятся связи-заделки 3. Жесткостные свойства перекрытий, например, что перекрытия являются абсолютно жесткими на изгиб 4. 2 и 3

55	Жесткость каркаса здания определяется по формуле:	Сзд	$1. C_{зд} = \frac{1}{\delta_{11}}$ $2. C_{зд} = \frac{1}{2\delta_{11}}$ $3. C_{зд} = \frac{h}{2E_1}$ $4. C_{зд} = \frac{h^3}{6Ej}$
56	Модель Фойгта -		1. Упругая модель 2. Пластическая модель 3. Вязкоупругая модель 4. Жестко-пластическая модель
57	На рисунке представлена 		1. эластомерная опора 2. эластомерная опора со свинцовыми сердечниками 3. опора фрикционно-подвижного типа с плоскими горизонтальными поверхностями скольжения 4. свинцовая опор
58	Здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если		1. Здание или сооружение имеет сложную форму в плане 2. Смежные участки здания или сооружения имеют перепады высоты 5 м и более, а также существенные отличия друг от друга по жесткости и(или) массе 3. 1 и 2 4. Внутри помещений
59	Антисейсмические швы должны разделять здания или сооружения		1. По всей высоте здания 2. По всей ширине здания 3. По всей длине здания 4. По всему периметру сооружения
60	Ширину антисейсмического шва здания или сооружения высотой более 5 м следует увеличивать на х мм на каждые 5 м высоты		1. х=20 мм 2. х=30 мм 3. х=40 мм 4. х=60 мм

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы ТЕСТ. На тестирование отводится 20-60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15-25 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается такое количество баллов, чтобы максимально

выходило 100. Шкала перевода: 90-100 баллов-"отлично"(5), 75-89 баллов - "хорошо"(4), 60-74 баллов -"удовлетворительно"(3), ниже 60 баллов - "неудовлетворительно"(2) .Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы с применением компьютера и без. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в основном в компьютерной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 30 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы ТЕСТ. На тестирование отводится 15-40 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15-30 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается такое количество баллов, чтобы максимально выходило 100. Шкала перевода: 90-100 баллов-"отлично"(5), 75-89 баллов - "хорошо"(4), 60-74 баллов -"удовлетворительно"(3), ниже 60 баллов - "неудовлетворительно"(2).