

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем
Кафедра «Приборы»**



Тарасенко О.В.

04 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

По направлению подготовки: 12.04.01 – Приборостроение

Магистерская программа: «Инновационные технологии в приборостроении»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Неразрушающий контроль в строительстве» по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение- 18 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Неразрушающий контроль в строительстве» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 957 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Приборы» Ерошин С.С.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Приборы» «11» 04 2023 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой  Мирошников В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета Приборостроения электротехнических и биотехнических систем «18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно - методической комиссии факультета приборостроения электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Ерошин С.С., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель преподавания дисциплины

Ознакомление студентов с типовыми методами и способами неразрушающего контроля при строительстве, приемке, реконструкции зданий и сооружений. Изучение принципов работы приборов при производстве измерений. Научиться оформлять результаты измерений в виде протоколов и актов измерений.

Задача изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

Методы выполнения линейных измерений при выполнении строительных работ. Геодезический контроль качества выполнения строительно-монтажных работ. Определение прочности бетона методом ударного импульса. Определение защитного слоя бетона. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием и скалыванием ребра. Телевизионный контроль качества устройства, ограждающий конструкций. Исполнительная съемка конструкций при производстве строительно-монтажных работ.

Уметь, иметь навыки.

Выбор метода измерения, порядок выполнения измерений, обработка результатов измерений, оценка точности измерений. Пользоваться электронной рулетки Leica DISTO TM A5. Пользоваться лазерным прибором вертикального проектирования SOKKIL LV1. Уметь пользоваться прибором ИПС-МГ4.03 в режиме с использованием базовых и индивидуальных градуировочных зависимостей. Пользоваться электронным измерителем толщины защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01. Работать с прибором ИПА-МГ4.01. Определять дефектные места в ограждающих конструкциях с помощью тепловизионной камерой BCAM. Применять прибор лазерного уровня RT 3610-3, построитель плоскости MULTI – LINER FL 50, угломер MULTI DIGIT PRO, выполнять измерения и калибровку приборов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина относится к циклу профессионально ориентированных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: *знания* математики, физики, электроники, прикладной механики, информационно-вычислительной техники, взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений; *умения* применять математический анализ, планировать физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, применять инструментальные информационные системы; *навыки* работы на персональном компьютере, на универсальных измерительных приборах.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин электроника, преобразователи приборов и систем,

взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения и относится к циклу профессионально ориентированных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины, должны

знать:

Методы выполнения линейных измерений при выполнении строительных работ. Геодезический контроль качества выполнения строительно-монтажных работ. Определение прочности бетона методом ударного импульса. Определение защитного слоя бетона. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием и скалыванием ребра. Телевизионный контроль качества устройства, ограждающих конструкций. Исполнительная съемка конструкций при производстве строительно-монтажных работ.

Уметь:

Выбрать метод измерения, порядок выполнения измерений, обработка результатов измерений, оценка точности измерений. Пользоваться электронной рулетки Leica DISTO TM A5. Пользоваться лазерным прибором вертикального проектирования SOKKIL LV1.

Уметь пользоваться прибором ИПС-МГ4.03 в режиме с использованием базовых и индивидуальных градуировочных зависимостей. Пользоваться электронным измерителем толщины защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01. Работать с прибором ИПА-МГ4.01. Определять дефектные места в ограждающих конструкциях с помощью тепловизионной камерой ВСАМ. Применять прибор лазерного уровня RT 3610-3, построитель плоскости MULTI – LINER FL 50, угломер MULTI DIGIT PRO, выполнять измерения и калибровку приборов.

Владеть навыками работы на персональном компьютере, обрабатывать результаты измерений, рассчитывать погрешность измерений, составлять акты и протоколы измерений.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций выпускника:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способность проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов	ПК-1.1 проводит определение направлений, содержания теоретических и экспериментальных исследований по созданию новых технологий, приборов и комплексов ПК-1.2 проводит моделирование работы приборов ПК-1.3 проводит экспериментальные исследования по созданию приборов и	Знать: принципы проведения исследования и разработок по созданию технологий и приборов Уметь: проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов

	комплексов ПК-1.4 разрабатывает технологии регистрации, хранения и обработки информации с использованием приборов и систем ПК-1.5 разрабатывает новые технологии производства приборов	Владеть: навыками проведения исследования и разработок по созданию технологий и приборов
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	56	12
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	28	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	124	159/9
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

4.2. Лекционные занятия

Цель проведения лекций – рассмотрение наиболее важных и трудных для усвоения теоретических вопросов тем дисциплины.

Содержание лекций

Номер темы	Наименование темы и ее краткое содержание	Объем часов		Форма контроля
		Дневное	Заочное	
1	2	3	4	5
1.	Вводная лекция. Предмет и задачи курса. Правила, средства и методы измерений. Расчетная погрешность измерений. Порядок выполнения измерений. Обработка результатов измерений. Оценка точности измерений. Основные методы измерений линейных размеров. Назначение и устройство электронной рулетки Leica DISTO TM A5.	4	1	
2.	Геодезический контроль качества выполнения строительно-монтажных работ. Лазерный прибор вертикального проектирования SOKKIL LV1.	4	1	

3.	Неразрушающий контроль прочности бетона методом ударного импульса. Устройство и принцип работы. Подготовка к испытаниям. Порядок работы в режиме определения прочности бетона. Порядок работы в режиме «Архив». Порядок работы в режиме «ПК». Порядок работы в режиме «Настройки».	4	1	
4.	Определение защитного слоя бетона. Электронный измеритель толщины защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01. Устройство и принцип работы. Меры безопасности. Подготовка прибора к работе.	4	1	
5.	Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием и скалыванием ребра. Измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4 «СКОЛ». Работа с ПК. Техника безопасности и меры предосторожности.	4	1	
6.	Тепловизионный контроль качество устройства ограждающих конструкций. Термография сооружений. Устройство тепловизионной камеры ВСАМ. Технические характеристики. Техника безопасности и меры предосторожности.	4	1	

4.3. Практические занятия.

Целью проведения практических занятий является закрепления теоретического материала, привить навыки практического применения методов и аппаратуры (приборов) контроля технических параметров. Научиться планировать процесс измерения и оценивать точность измерений. Научиться делать обоснованные выводы, о соответствии исследуемой конструкции ее техническим параметрам.

Содержание практических занятий

№ занятия	Название практического занятия и ее содержание	Объем	Примечание
1	Назначение и устройство электронной рулетки Leica DISTO TM A5. Изучение метода измерения и конструкции прибора. Установка точки отсчета измерений. Производство измерений электронной рулеткой Leica DISTO TM A5. Определение расстояния по двум точкам. Вычисление расстояния по трем точкам.	4	
2	Лазерный прибор вертикального проектирования SOKKIL LV1. Меры предосторожности для безопасной работы. Описание инструмента. Подготовка к работе. Проверка и юстировка надирного лазерного луча. Проверка и	4	

	юстировка зенитного лазерного луча. Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вверх (зенит). Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вниз (надир).		
3	Определения прочности бетона методом ударного импульса. Изучить устройство и принцип работы прибора ИПС-МГ4.03. Изучить порядок контроля в режиме с использованием базовых и индивидуальных градуировочных зависимостей. Порядок работы в режиме «Архив». Порядок работы в режиме «ПК». Порядок работы в режиме «Настройки».	4	
4	Электронный измеритель толщины защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01. Подготовка прибора к работе. Порядок работы при определении оси арматурного стержня. Порядок работы в режиме измерения защитного слоя бетона «Н». Порядок работы при определении диаметра арматуры «d». Порядок работы при определении защитного слоя бетона «Н» и диаметра арматуры «d» (при неизвестных значениях).	4	
5	Измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4 «СКОЛ». Устройство и принцип работы. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием. Определение прочности методом скалывания ребра. Работа с архивом. Работа с ПК.	4	
6	Устройство тепловизионной камеры ВСАМ. Ручная настройка изображения. Повышение или понижение уровня максимальной температуры. Повышение или понижение уровня минимальной температуры. Одновременное изменение уровней максимальной и минимальной температуры.	4	

4.4. Самостоятельная работа студентов

Целью выполнения самостоятельной работы – расширение и углубление уровня знаний путем изучения дополнительных источников и выполнения заданий преподавателя.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные средства измерений геометрических параметров для производства строительных и монтажных работ. Обработка результатов	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	20	26

	измерений. Оценка точности измерений.			
2	Принцип действия газового лазера. Порядок подготовки к работе прибора SOKKIL LV1. Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вверх (зенит). Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вниз (надир).	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	20	27
3	Практика неразрушающий контроль прочности бетона. Устройство и принцип работы прибора ИПС-МГ4.03. Погрешность измерения. Статистические методы обработки результатов измерений.	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	20	26
4.	Токовихревой датчик. Измерение комплексного сопротивления преобразователя при взаимодействии электромагнитного поля с арматурным стержнем.	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	20	27
5.	Применение программы Excel, для статистической обработки результатов измерений и для изображения графиков.	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	24	26
6.	Интерпретация инфракрасных изображений с целью выявления нарушений и дефектов теплоизоляции в конструкциях наружных стен и междуэтажных перекрытий, определении их происхождения и размеров.	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	20	27
Итого:			124	159

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов,

системность, обработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические работы по дисциплине в следующих формах:

- вопросы к практическим работам.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена. Студентам, выполнившим 75% текущих и

контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендуемую литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в излагаемых ответах в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом	не зачтено

	допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	
--	--	--

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Ерошин С.С., Мирошников В.В., Победа Т.В., Махортова Н.В., Неразрушающий контроль в строительстве: учебное пособие. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, Издательство «НОУЛИДЖ» 2017. – 166 с.
2. Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Гончаров, В.Д. Копылов. 5–е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 240 с.
3. Червяков, Г. Г. Приборы приёма и воспроизведения изображений: Учебное пособие / Червяков Г.Г. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 252 с.: ISBN 978-5-9275-2070-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991863>.
4. Леухин, В. Н. Электронные приборы для передачи и воспроизведения изображений : конспект лекций / В. Н. Леухин. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-8158-2035-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1871289>.
5. Гуров, В. С. Газоразрядные знаковосинтезирующие индикаторы / Гуров В.С., Круглов С.А., Солдатов В.В. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2011. - 160 с.: ISBN 978-5-9912-0190-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/560483>.

7.2. Дополнительная литература

1. ISSN 2072-0297 Молодой учёный. Ежемесячный научный журнал, № 11 (46) / 2012
2. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
3. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

4. ГОСТ Р 54852-2011 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.

5. ГОСТ 22904-93. Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры [Текст]. – М. : Издательство стандартов, 1994. – 45 с.

6. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 2014. – 141 с.

7. ГОСТ 26629-85. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции [Текст]. – М. : Изд-во стандартов, 2015. – 45 с.

8. ВСАМ. Руководство пользователя [Текст]. Publ. № 1558336. Rev. a200- RUSSIAN (RU). – Februar 14, 2007.

9. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля [Текст]. Официальное издание, Госстрой СССР. – М. : ЦИТП, 1990.

7.3. Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

7.3. Методические указания

1. Ерошин С.С., Мирошников В.В., Победа Т.В., Махортова Н.В., Неразрушающий контроль в строительстве: учебное пособие. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, Издательство «НОУЛИДЖ» 2017. – 166 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Неразрушающий контроль в строительстве» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Практические занятия: аудитория с презентационной техникой (проектор, экран, ПК), компьютерный класс с доступом в Интернет.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Программа трехмерного проектирования	КОМПАС-3D v18.1	https://kompas.ru/kompas-3d/download/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Неразрушающий контроль в строительстве»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способность проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов	Тема 1. Правила, средства и методы измерений. Тема 2. Геодезический контроль качества выполнения строительно-монтажных работ. Тема 3. Неразрушающий контроль прочности бетона методом ударного импульса. Тема 4. Тепловизионный контроль качество устройства ограждающих конструкций.	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1 Способность проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов	Знать: принципы проведения исследования и разработок по созданию технологий и приборов Уметь: проводить исследования и разработки по созданию технологий и приборов Владеть: навыками проведения исследования и разработок по созданию технологий и приборов	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Вопросы для практических работ, вопросы к экзамену

Фонды оценочных средств по дисциплине «Неразрушающий контроль в строительстве»

Оценочные средства для текущей аттестации (практическая работа):

1. Назначение и устройство электронной рулетки Leica DISTO TM A5.
2. Изучение метода измерения и конструкции прибора.
3. Установка точки отсчета измерений.
4. Производство измерений электронной рулеткой Leica DISTO TM A5.
5. Определение расстояния по двум точкам.
6. Вычисление расстояния по трем точкам.
7. Лазерный прибор вертикального проектирования SOKKIL LV1.
8. Меры предосторожности для безопасной работы.
9. Описание инструмента. Подготовка к работе.
10. Проверка и юстировка надирного лазерного луча.
11. Проверка и юстировка зенитного лазерного луча.
12. Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вверх (зенит).
13. Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вниз (надир).
14. Определения прочности бетона методом ударного импульса.
15. Изучить устройство и принцип работы прибора ИПС-МГ4.03.
16. Изучить порядок контроля в режиме с использованием базовых и индивидуальных градуировочных зависимостей.
17. Порядок работы в режиме «Архив».
18. Порядок работы в режиме «ПК».
19. Порядок работы в режиме «Настройки».
20. Измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4 «СКОЛ».
21. Устройство и принцип работы.
22. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием.
23. Определение прочности методом скалывания ребра.
24. Работа с архивом. Работа с ПК.
25. Устройство тепловизионной камеры ВСАМ.
26. Ручная настройка изображения.
27. Повышение или понижение уровня максимальной температуры.
28. Повышение или понижение уровня минимальной температуры.
29. Одновременное изменение уровней максимальной и минимальной температуры.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (практическая работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания практического задания выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания практического задания с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у

	оформлении.
незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания практического занятия выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Назначение и устройство электронной рулетки Leica DISTO TM A5.
2. Изучение метода измерения и конструкции прибора.
3. Установка точки отсчета измерений.
4. Производство измерений электронной рулеткой Leica DISTO TM A5.
5. Определение расстояния по двум точкам.
6. Вычисление расстояния по трем точкам.
7. Лазерный прибор вертикального проектирования SOKKIL LV1.
8. Меры предосторожности для безопасной работы.
9. Описание инструмента. Подготовка к работе.
10. Проверка и юстировка надирного лазерного луча.
11. Проверка и юстировка зенитного лазерного луча.
12. Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вверх (зенит).
13. Определение предела допускаемой погрешности задания вертикального направления вниз (надир).
14. Определения прочности бетона методом ударного импульса.
15. Изучить устройство и принцип работы прибора ИПС-МГ4.03.
16. Изучить порядок контроля в режиме с использованием базовых и индивидуальных градуировочных зависимостей.
17. Порядок работы в режиме «Архив».
18. Порядок работы в режиме «ПК».
19. Порядок работы в режиме «Настройки».
20. Измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4 «СКОЛ».
21. Устройство и принцип работы.
22. Определение прочности бетона методом отрыва со скалыванием.
23. Определение прочности методом скалывания ребра.
24. Работа с архивом. Работа с ПК.
25. Устройство тепловизионной камеры ВСАМ.
26. Ручная настройка изображения.
27. Повышение или понижение уровня максимальной температуры.
28. Повышение или понижение уровня минимальной температуры.
29. Одновременное изменение уровней максимальной и минимальной температуры.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)