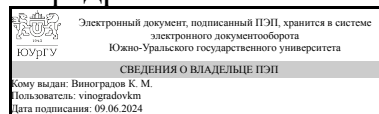


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



К. М. Виноградов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15 Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

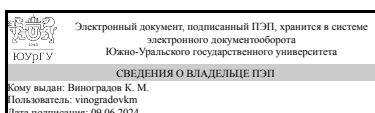
профиль подготовки Строительные технологии

форма обучения очно-заочная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

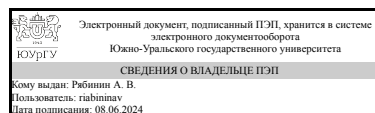
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. В. Рябинин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: развитие навыков у студентов по организации метрологического контроля и испытания строительных изделий, провести обследование конструкций зданий и сооружений, предложить способ их реконструкции и усиления. Задачи дисциплины: - изучить принципы выбора расчетной схемы конструкции, четко представлять назначение и степень ответственности каждого её элемента; -научить оценивать напряженно-деформированное состояние и давать заключение об эксплуатационной надежности конструкций и их пригодности к эксплуатации по результатам обследования и испытании

## Краткое содержание дисциплины

Методы обследования и испытания сооружений. Конструктивные и технические особенности измерительных средств. Измерительные приборы для статических испытаний и область их применения: силоизмерительные приборы, приборы для линейных измерений, сдвигомеры, геодезические методы измерения перемещений. Фотометрические методы. Информационно - измерительные системы. Приборы неразрушающего контроля нового поколения. Необходимость и задачи обследования. Методика проведения обследования: ознакомление с документацией и визуальный осмотр сооружения, проверка геометрических размеров. Способы выявления и регистрации осадок, деформаций и повреждений. Оценка свойств материалов эксплуатируемых конструкций. Методы усиления отдельных элементов зданий и сооружений.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию металлических конструкций	Знает: Принципы усиления металлических конструкций Умеет: Выполнять расчет конструкций усиления металлических конструкций Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания металлических конструкций
ПК-7 Способен выполнять работы в области механики грунтов и проектированию оснований и фундаментов	Знает: Принципы усиления оснований и фундаментов существующих зданий Умеет: Выполнять расчеты усиления оснований и фундаментов Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания оснований и фундаментов
ПК-10 Способен выполнять работы по проектированию железобетонных конструкций	Знает: Принципы усиления железобетонных конструкций существующих зданий Умеет: Выполнять расчеты усиления железобетонных конструкций Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания железобетонных конструкций
ПК-11 Способен выполнять работы по проектированию деревянных и пластмассовых конструкций	Знает: Принципы усиления деревянных конструкций существующих зданий Умеет: Выполнять расчет усиления деревянных конструкций

Имеет практический опыт: Мониторинга и испытания деревянных конструкций

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основания и фундаменты, Металлы и сплавы, Технология металлов и сварки, Механика грунтов, Железобетонные и каменные конструкции, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Легкие стальные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Механика грунтов	Знает: типы грунтов, компоненты грунтов и особенности их свойств; характеристики физических свойств грунтов и способы их определения ; деформационные свойства грунтов и способы их определения, влияние водопроницаемости; прочностные свойства грунтов и способы их определения; предельные состояния грунтов; виды напряжений в грунтах Умеет: вычислять физико-механические характеристики грунтов на основе результатов лабораторных и полевых испытаний Имеет практический опыт: владения методикой обработки результатов лабораторных и полевых испытаний грунтов
Металлы и сплавы	Знает: нормативную базу проектирования строительных объектов. Математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии в статических и динамических воздействий. Умеет: пользоваться компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных воздействиях Имеет практический опыт: в работе на ПК для расчета и конструирования стальных конструкций
Технология металлов и сварки	Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; основные типы сварных соединений; технологические требования к

	<p>сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов сварных соединений</p> <p>Умеет: анализировать диаграмму состояния "железо-углерод"; выбирать условия проведения термической обработки для конкретного вида стали; выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико-математический аппарат. Классифицировать материал по его составу; применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; работать с универсальными средствами измерений; использовать преимущества сварных соединений при выборе способа соединения металлических элементов; анализировать причины возникновения дефектов сварных соединений</p> <p>Имеет практический опыт: по проведению основных видов термической обработки, маркировки сталей и сплавов; в определении физических, химических и механических свойств металлов; в расчете режимов электродуговой сварки; контроле качества сварных соединений</p>
<p>Железобетонные и каменные конструкции</p>	<p>Знает: основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки, строительства и смежных областей техники; методы системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области промышленного и гражданского строительства; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современного оборудования и средств вычислительной техники</p> <p>Умеет: решать вопросы расчета и конструирования строительных объектов и их конструктивных элементов с учетом прочности, жесткости, устойчивости под воздействием постоянных и временных нагрузок</p> <p>Имеет практический опыт: в использовании математических моделей, элементов прикладного математического обеспечения САПР в решении проектно-конструкторских и технологических задач; методов расчета зданий и сооружений, их оснований и фундаментов, способами оформления технических решений на чертежах; методов испытания физико-механических свойств строительных материалов,</p>

	изделий, конструкций и грунтов.
Основания и фундаменты	Знает: основные нормативные документы по проектированию фундаментов на естественном основании и фундаментов глубокого заложения, в том числе в особых условиях Умеет: выполнять расчеты по I и II группам предельных состояний фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов Имеет практический опыт: в сборе нагрузок на фундаменты, выборе глубины заложения; определении расчетного сопротивления основания и размеров подошвы фундаментов мелкого заложения; расчете осадки методом послойного суммирования; проверки слабых подстилающих слоев; расчетного определения несущей способности свай; расчета осадки одиночных свай, группы свай; расчета опорных стен; - конструирования фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: основные виды строительных работ, подлежащие автоматизации и обработке цифровыми методами; основные требования, предъявляемые к программным комплексам в строительстве, нормативные документы связанные с разработкой проектной документации; нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей Умеет: распознавать основные программные комплексы в строительстве, определять наиболее рациональную область применения программного комплекса, выполнять чертежи относящиеся к рабочей и проектной документации с использованием современных методов компьютерного формирования; выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD Имеет практический опыт: в работе с различными чертежными программами (CAD), необходимый для выполнения чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD; в использовании нормативной и технической литературой в процессе проектирования

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5
Подготовка к выполнению тестов	26	26
Подготовка к практическим занятиям	29	29
Подготовка к экзамену	12,5	12,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие понятия. Нормативные документы. Правила и этапы обследования зданий и сооружений	3	3	0	0
2	Обследование оснований, фундаментов и конструкций зданий и сооружений. Определение характеристик материалов конструкций	7	3	4	0
3	Устройства контроля и проверки. Оценка технического состояния зданий и сооружений. Мониторинг технического состояния.	7	3	4	0
4	Усиление строительных конструкций. Усиление бетонных, железобетонных, каменных и армокаменных конструкций. Усиление металлических и деревянных конструкций	3	3	0	0
5	Мониторинг высотных и уникальных зданий и сооружений	2	2	0	0
6	Испытание строительных конструкций	10	2	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные определения. Нормативные документы. Правила обследования технического состояния зданий и сооружений. Этапы обследования зданий и сооружений. Результаты технического обследования.	3
2	2	Обследование оснований и фундаментов. Обследование: железобетонных и бетонных конструкций; каменных и армокаменных; стальных и деревянных конструкций.	1,5
3	2	Определение характеристик: бетонов и железобетонов; стальных конструкций; каменных и деревянных конструкций. Определение теплотехнических показателей ограждающих конструкций.	1,5
4	3	Оборудование для оценки технического состояния зданий и сооружений. Виды и критерии категорий технического состояния. Поверочные расчеты конструкций и их элементов. Определение остаточного ресурса конструкций	3
5	4	Принципы усиления конструкций. Способы упрочнения оснований. Усиление фундаментов. Усиление конструкций: бетонных и железобетонных; каменных; стальных; деревянных.	1,5

6	4	Усиление металлических конструкций. Усиление деревянных конструкций. Уплотнение грунтов вблизи фундаментов и заглубленных сооружений. Инъекционные способы укрепления грунтов основания. Повышение несущей способности ленточных и столбчатых фундаментов.	1,5
7	5	Автоматизированная стационарная система мониторинга. СМИС - система мониторинга инженерных конструкций. Приборы для мониторинга уникальных зданий.	2
8	6	Испытания серийных образцов. Научно-исследовательские испытания. Оборудование для проведения испытаний	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение технического состояния ж/б балки по результатам визуального и неразрушающего контроля. Определение геометрических размеров, характеристик армирования, физико-механических свойств материала, проверка несущей способности элемента.	4
2	3	Оценка несущей способности, прочности, жесткости элементов конструкций по результатам неразрушающего контроля. Определение зон расположения дефектов.	4
3	6	Статические испытания конструкций. Обработка и оценка результатов статических испытаний	4
4	6	Динамические испытания конструкций. Обработка и оценка результатов динамических испытаний	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к выполнению тестов	ЭУМЛ №1: С. 9-20; С. 21-96; С. 101-128; ЭУМЛ №2: С. 17-60; С. 63-120; ЭУМЛ №3: С. 7-46. ЭУМЛ №4: С. 5-30; С. 51-68.	8	26
Подготовка к практическим занятиям	ЭУМЛ №1: С. 135-212; С. 215-230; С. 247-322; ЭУМЛ №2: С. 125-135; ЭУМЛ №3: С. 49-108. ЭУМЛ №4: С. 39-49; С. 71-85; ЭУМЛ №5: С. 3-29.	8	29
Подготовка к экзамену	ЭУМЛ №1: С. 9-20; С. 21-96; С. 101-128; ЭУМЛ №2: С. 17-60; С. 63-120; ЭУМЛ №3: С. 7-46. ЭУМЛ №4: С. 5-30; С. 51-68.	8	12,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Тест 1	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
2	8	Текущий контроль	Тест 2	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Тест 3	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Тест 4	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
5	8	Текущий контроль	Тест 5	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого	экзамен



						теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	
6	8	Текущий контроль	Тест 6	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
7	8	Текущий контроль	Тест 7	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Тест 8	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
9	8	Текущий контроль	Тест 9	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен
10	8	Текущий контроль	Тест 10	5	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	экзамен





3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мониторинг технического состояния строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие / В. И. Рак, И. В. Якименко, Н. А. Бузало, Г. М. Скибин. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2018. — 147 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/180942">https://e.lanbook.com/book/180942</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малахова, А. Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий : учебное пособие / А. Н. Малахова, Д. Ю. Малахов. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. — 96 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/91926">https://e.lanbook.com/book/91926</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ленская, Л. И. Обследование и испытание зданий и сооружений : методические указания / Л. И. Ленская, В. Ю. Лопухов. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 58 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/162768">https://e.lanbook.com/book/162768</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	118а (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Практические занятия и семинары	118а (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Пересдача	118а (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Экзамен	118а (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON,

		наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Контроль самостоятельной работы	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лекции	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)