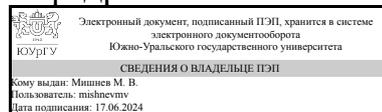


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



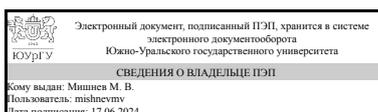
М. В. Мишнев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М2.12.01 Строительные конструкции из полимерных композитов для направления 08.04.01 Строительство**  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Информационное моделирование и расчёт строительных конструкций, зданий и сооружений  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Строительные конструкции и сооружения

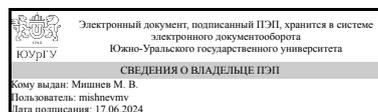
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



М. В. Мишнев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: подготовка магистров, обладающих знаниями о свойствах композиционных материалов, методике разработки составов, особенностях технологии производства конструкций из композиционных материалов, областях их применения в строительстве, методах экспериментально-теоретических исследований конструкций из композиционных материалов. Задачи: - ознакомление с особенностями свойств полимерных композиционных материалов; - ознакомление с основными видами полимерных связующих и компонентов композиционных материалов; - изучение основных свойств изделий из композиционных материалов; - изучение основных технологических процессов производства композиционных материалов, изделий и конструкций; - изучение экспериментально-теоретических методов испытаний композитных конструкций.

## Краткое содержание дисциплины

Изучение актуальных разработок и результатов исследований в области строительных конструкций и изделий на основе полимерных композитов

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен с использованием современных расчетных методик и инструментов планировать и осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	Знает: классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения; методику проведения научных исследований в области строительных композитов Умеет: выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов Имеет практический опыт: разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы механики разрушения и повышение прочности конструкционных материалов, Тонкостенные пространственные конструкции	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Тонкостенные пространственные конструкции	Знает: принципы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций; методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования Умеет: составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов Имеет практический опыт: навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений
Основы механики разрушения и повышение прочности конструкционных материалов	Знает: современные достижения в области механики разрушения, современные достижения в области механики разрушения; основы методов решения статических и динамических задач строительной механики Умеет: ставить перед собой задачи, способствующие решению технологических задач, применять методы, обеспечивающие надежность и долговечность ; ставить перед собой задачи, способствующие решению технологических задач; составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов Имеет практический опыт: навыками работы с информацией, решения задач по решению вопросов, связанных с обеспечением надежности и долговечности; навыками работы с информацией; навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
Самостоятельная работа студента	15,75	15,75
Подготовка к зачету	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Структура и свойства композиционных материалов. Способы определения свойств.	6	2	4	0
2	Дисперсноупрочненные материалы. Полимербетоны	6	2	4	0
3	Слоистые композиционные изделия и конструкции	6	2	4	0
4	Оболочечные конструкции из полимерных композиционных материалов	6	2	4	0
5	Усиление и восстановление ЖББК при помощи полимерных композиционных материалов	12	4	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Приводится основная информация о композиционных материалах и их роли в строительстве. Приводится классификация композиционных материалов, их преимущества и недостатки. Структура композиционных материалов: - классификация композитов на классы (волокнистые, слоистые, дисперсноупрочненные, упрочненные частицами и нанокомпозиты); - микроструктура композиционных материалов. Экспериментальные способы определения физико-механических характеристик свойств композиционных материалов.	2
2	2	Дисперсноупрочненные материалы. -номенклатура дисперсноармированных композиционных материалов;- наполнители;- матрица (свойства. виды) Полимербетоны и его разновидности. Исходные материалы. Область применения. Свойства. Составы. Конструкции из полимербетона. Их расчет и конструирование.	2
3	3	Слоистые композиционные изделия и конструкции. Составляющие.Технология получения. Составы, свойства. Области применения. Виды конструкций, их конструирование. Методы расчета.	2
4	4	Оболочечные конструкции из полимерных композиционных материалов. Область применения. Технологии изготовления. Применяемые материалы. Основные виды конструкций и опыт их применения. Расчет и конструирование.	2
5	5	а) Сжатые элементы. Конструирование. б) Растянутые элементы. Конструирование. в) Изгибаемые элементы. Конструирование. Усиление балок и плит г) Усиление фундаментов. Конструирование. д) Конструирование восстановления аэродромных и дорожных покрытий. е) Усиление ЖБ плит методом поверхностной пропитки бетона. Составы пропитки. Соединение стыков колонн и балок при помощи полимерных композиций.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Современные строительные конструкции и изделия из эффективных композитов. Понятие об эффективности композитов. Понятие о спецдобавках. Общие сведения о полимербетонах. Общие и отличительные признаки разных полимербетонных, их отличие от цементобетонных и полимеров.	4
2	2	Дисперсноупрочненные материалы. Расчет и конструирование строительных конструкций на основе полимербетонных.	4
3	3	Расчет механических характеристик материала на основе стеклоткани и полимерной смолы	4
4	4	Расчет трехслойной оболочки дымовой трубы	4
5	5	Расчет стыков колонн и балок, усиленных при помощи полимерных композиций	4
6	5	Практическое применение композиционных материалов в строительстве	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
Самостоятельная работа студента	Конструкции из дерева и пластмасс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Г. Н. Зубарев, Ф. А. Бойтемиров, В. М. Головина и др.; под ред. Ю. Н. Хромца. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 302, [1] с. ил. Носов, В. В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия [Текст] учеб. пособие по направлению "Прикладная механика" В. В. Носов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 240 с. ил. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский и др.; под общ. ред. В. Г. Микульского. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 519 с. ил.	4	15,75
Подготовка к зачету	Носов, В. В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия [Текст] учеб. пособие по направлению "Прикладная	4	16

	механика" В. В. Носов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 240 с. ил. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский и др.; под общ. ред. В. Г. Микульского. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 519 с. ил.		
--	---	--	--

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольный опрос по темам: Введение. Структура и свойства композиционных материалов. Способы определения свойств.	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не	зачет

						овладел материалом.	
2	4	Текущий контроль	Контрольный опрос по темам: Дисперсноупрочненные материалы. Полимербетоны. Слоистые композиционные изделия и конструкции.	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.	зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольный опрос по темам: Оболочечные конструкции из полимерных композиционных материалов. Усиление и восстановление ЖББК при помощи полимерных композиционных материалов.	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный,	зачет

						<p>раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>	
4	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	<p>Зачет выставляется если набрано 15 баллов (с учетом текущего контроля). Студент должен ответить письменно на билет с двумя вопросами. Время на ответ 20 мин. Максимально можно набрать 10 баллов. За один вопрос: 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций. 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p> <p>1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется если набрано 15 баллов (с учетом текущего контроля). Студент должен ответить письменно на билет с двумя вопросами. Время на ответ 20 мин.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-4	Знает: классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения; методику проведения научных исследований в области строительных композитов	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский и др.; под общ. ред. В. Г. Микульского. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 519 с. ил.
2. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Г. Н. Зубарев, Ф. А. Бойтемиров, В. М. Головина и др.; под ред. Ю. Н. Хромца. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 302, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Строительные материалы Учеб. для вузов по строит. специальностям В. Г. Микульский, В. Н. Куприянов, Г. П. Сахаров и др.; Под ред. В. Г. Микульского. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство АСВ, 2000
2. Гришук, Т. В. Строительные материалы и изделия Учеб. пособие для строит. специальностей сред. учеб. заведений Т. В. Гришук. - Минск: Дизайн ПРО, 2004. - 311 с. ил.
3. Киреева, Ю. И. Современные строительные материалы и изделия [Текст] справочник Ю. И. Киреева. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 245, [1] с. табл., схем.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Современные полимерные композиционные материалы.

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Г. Н. Зубарев, Ф. А. Бойтемиров, В. М. Головина и др.; под ред. Ю. Н. Хромца. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 302, [1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Г. Н. Зубарев, Ф. А. Бойтемиров, В. М. Головина и др.; под ред. Ю. Н. Хромца. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 302, [1] с. ил.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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
Практические занятия и семинары	607 (1)	Аудитория, оснащенная компьютером и проектором
Лекции	440 (1)	Аудитория лекционная, оснащенная компьютером и проектором