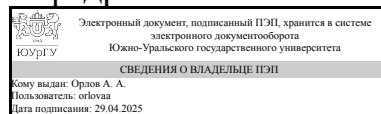


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



А. А. Орлов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.14 Методы исследования структуры строительных материалов  
для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

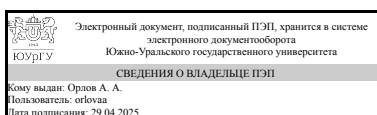
профиль подготовки Строительное материаловедение и экспертиза качества

форма обучения очная

кафедра-разработчик Строительные материалы и изделия

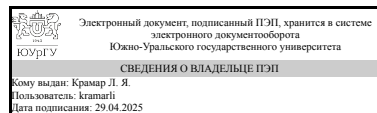
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



А. А. Орлов

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор



Л. Я. Крамар

## 1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомить студентов с методами исследования строительных материалов, основанных на достижениях физической химии, физики, электроники; с помощью этих методов изучать строение и свойства материалов, оценивать их качество, находить закономерности в созидании и разрушении структур исследуемых строительных материалов

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Методы исследования структуры строительных материалов" включает: Введение. Основы материаловедения. Химические методы анализа СМ. Термоаналитические методы. Рентгеновские методы анализа СМ. Основы атомной и молекулярной спектроскопии; ИК-спектроскопия. Световая и электронная микроскопия. Калориметрический и комплексные методы исследования СМ.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций | Знает: основы материаловедения, химический и фазовый состав сырьевых и производимых промышленностью строительных материалов, а также требований к ним<br>Умеет: проводить оценку фазового состава строительных материалов и устанавливать его влияние на свойства материала<br>Имеет практический опыт: в исследовании структуры строительных материалов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                         | Перечень последующих дисциплин, видов работ         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Материалы и комплектные системы КНАУФ, Минеральные вяжущие вещества, Современные строительные материалы, Техническая экспертиза и эксплуатация объектов строительства | Технология и экспертиза качества монолитного бетона |

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

| Дисциплина                         | Требования                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Современные строительные материалы | Знает: методы испытаний основных видов современных строительных материалов согласно действующим национальным стандартам<br>Умеет: планировать и проводить испытания строительных материалов и конструкций<br>Имеет практический опыт: проведения сравнительного |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | анализа испытаний строительных материалов и конструкций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Материалы и комплектные системы КНАУФ                        | Знает: методы испытаний гипсовых материалов согласно действующим национальным стандартам Умеет: испытывать гипсовые строительные материалы Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Минеральные вяжущие вещества                                 | Знает: методы испытаний основных видов минеральных вяжущих согласно действующим национальным стандартам Умеет: организовывать и проводить испытания минеральных вяжущих веществ Имеет практический опыт: выполнения стандартных испытаний минеральных вяжущих                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Техническая экспертиза и эксплуатация объектов строительства | Знает: как проводить оценку технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций, методик контроля свойств строительных материалов Умеет: рассчитывать параметры технологических потоков, организовывать контроль испытаний строительных материалов Имеет практический опыт: в оценке технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций, использования методик испытаний материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативной литературы |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                                 |
| <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>                                        | 35,75       | 35,75                              |
| Выполнение семестрового задания                                            | 19,75       | 19,75                              |
| Подготовка к работам текущего контроля                                     | 4           | 4                                  |
| Подготовка к зачету                                                        | 12          | 12                                 |
| 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. Химические методы анализа | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Термоаналитические методы           | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 3         | Рентгеновские методы анализа СМ     | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 4         | Спектральные анализы                | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 5         | Световая и электронная микроскопия  | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 6         | Микрокалориметрия                   | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 7         | Комплексные методы исследования СМ  | 4                                         | 2 | 2  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия        | Кол-во часов |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Химические методы анализа                            | 2            |
| 2        | 2         | Термоаналитические методы.                                     | 2            |
| 3        | 3         | Рентгеновские методы анализа СМ                                | 2            |
| 4        | 4         | Основы атомной и молекулярной спектроскопии и ИК-спектроскопии | 2            |
| 5        | 5         | Световая и электронная микроскопия                             | 4            |
| 6        | 6         | Микрокалориметрия                                              | 2            |
| 7        | 7         | Комплексные методы исследования СМ                             | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Расчет характеристик СМ химическими методами анализа                                   | 2            |
| 2         | 2         | Расчет характеристик СМ Термоаналитическими методами                                   | 2            |
| 3         | 3         | Расшифровка и анализ результатов рентгенограмм                                         | 2            |
| 4         | 4         | Расшифровка и анализ результатов атомной и молекулярной спектроскопии/ИК-спектроскопии | 2            |
| 5         | 5         | Расчет характеристик СМ на основе световой и электронной микроскопии                   | 4            |
| 6         | 6         | Расчет характеристик СМ методами микрокалориметрии                                     | 2            |
| 7         | 7         | Расчет характеристик СМ на основе комплексных методов исследования                     | 2            |

### 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 |
| Выполнение семестрового задания | Крамар, Л. Я. Методы исследования строительных материалов [Текст] учеб.    | 6       | 19,75        |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                        | пособие по направлению 08.03.01 "Стр-во" Л. Я. Крамар, А. А. Орлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с. ил. электрон. версия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |
| Подготовка к работам текущего контроля | Крамар, Л. Я. Методы исследования строительных материалов [Текст] учеб. пособие по направлению 08.03.01 "Стр-во" Л. Я. Крамар, А. А. Орлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с. ил. электрон. версия                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 4  |
| Подготовка к зачету                    | Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие для выполнения науч.-исслед. лаб. работ Г. С. Семеняк и др.; под ред. Г. С. Семеняка ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - 6-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 228, [2] с. ил. электрон. версия Крамар, Л. Я. Методы исследования строительных материалов [Текст] учеб. пособие по направлению 08.03.01 "Стр-во" Л. Я. Крамар, А. А. Орлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с. ил. электрон. версия | 6 | 12 |

## 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    | 6        | Текущий контроль | типовые вопросы для проверки знаний по ДТА и калориметрии | 1   | 5          | Правильные ответы на вопросы - 5 баллов<br>Правильные ответы на вопросы с незначительными замечаниями - 4 балла<br>Правильные ответы на вопросы с значительными замечаниями - 3 балла<br>Допущены грубые ошибки в ответе - 2 балла<br>Не правильные ответы на вопросы - 1 | зачет            |

|   |   |                          |                                                                       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                                                                       |   |   | балл<br>Работа не сдана - 0 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 2 | 6 | Текущий контроль         | Типовые вопросы для проверки знаний по рентгенофазовому анализу (РФА) | 1 | 5 | Правильные ответы на вопросы - 5 баллов<br>Правильные ответы на вопросы с незначительными замечаниями - 4 балла<br>Правильные ответы на вопросы с значительными замечаниями - 3 балла<br>Допущены грубые ошибки в ответе - 2 балла<br>Не правильные ответы на вопросы - 1 балл<br>Работа не сдана - 0 баллов                                                                                                                                                                                                                                                  | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль         | Семестровая работа                                                    | 1 | 5 | Правильно выполненная семестровая работа в установленный срок- 5 баллов<br>Правильно выполненная семестровая работа в установленный срок имеющая незначительные замечания или выполненная с небольшим опозданием - 4 балла<br>Правильно выполненная семестровая работа в установленный срок имеющая значительные замечания или выполненная с большим опозданием - 3 балла<br>Выполненная семестровая работа имеет грубые ошибки, искажающие конечный вывод - 2 балла<br>Семестровая выполнена не по согласованной теме - 1 балл<br>Работа не сдана - 0 баллов | зачет |
| 4 | 6 | Текущий контроль         | Тест                                                                  | 1 | 5 | 5-6 правильных ответов - 5 баллов<br>4 правильных ответа - 4 балла<br>3 правильных ответа - 3 балла<br>2 правильных ответа - 2 балла<br>1 правильный ответ - 1 балл<br>нет правильных ответов, работа не выполнена - 0 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | зачет |
| 5 | 6 | Промежуточная аттестация | Зачет                                                                 | - | 5 | Допуском до сдачи зачета является выполнение семестровой работы<br>Правильные ответы на вопросы - 5 баллов<br>Правильные ответы на вопросы с незначительными замечаниями - 4 балла<br>Правильные ответы на вопросы с значительными замечаниями - 3 балла<br>Есть грубые ошибки в ответах на вопросы - 2 балла<br>Даны ответы не по билету - 1 балл<br>Нет ответа - 0 баллов                                                                                                                                                                                   | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Зачет выставляется по результатам ответа на устные вопросы.<br>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля, рейтинг рассчитывается по формуле $\text{Рейтинг} = \text{тек} + \text{б}$ . Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %<br>Незачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %<br>Если обучающийся претендует на улучшение оценки, рассчитанной по рейтингу, он сдает зачет, в таком случае рейтинг рассчитывается по формуле $\text{Рейтинг} = 0,6 \times \text{тек} + 0,4 \times \text{па} + \text{б}$ . | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                   | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                       | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-3        | Знает: основы материаловедения, химический и фазовый состав сырьевых и производимых промышленностью строительных материалов, а также требований к ним | +    | + | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: проводить оценку фазового состава строительных материалов и устанавливать его влияние на свойства материала                                    | +    | + | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: в исследовании структуры строительных материалов                                                                             | +    | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Строительное материаловедение [Текст] учеб. пособие для выполнения науч.-исслед. лаб. работ Г. С. Семеняк и др.; под ред. Г. С. Семеняка ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - 6-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 228, [2] с. ил. электрон. версия
2. Крамар, Л. Я. Методы исследования строительных материалов [Текст] учеб. пособие по направлению 08.03.01 "Стр-во" Л. Я. Крамар, А. А. Орлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Цемент и его применение
2. Строительные материалы

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

1. Крамар, Л. Я. Методы исследования строительных материалов  
Текст учеб. пособие по направлению 08.03.01 "Стр-во" Л. Я. Крамар, А. А. Орлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с. ил. электрон. версия

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Крамар, Л. Я. Методы исследования строительных материалов  
Текст учеб. пособие по направлению 08.03.01 "Стр-во" Л. Я. Крамар, А. А. Орлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с. ил. электрон. версия

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.         | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 208<br>(ЛкАС)  | Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт., Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Практические занятия и семинары | 103а<br>(ЛкАС) | Прибор синхронного ТГ-ДТА/ДСК анализа STA 409 1 шт. Сушилка КБЦ-100/250 1 шт. Весы ЕТ-600П 1 шт. Весы электронные ED-30Н 1 шт. ИБП APC BF-500VA 1 шт. Противовибрационное устройство 1 шт. Оболочка азотная 1 шт. Квадрупольный масс-спектрометр для анализа выделившихся газов в реальном режиме времени 1 шт. Дериватограф ОД-103 Н-158144 1 шт. Редуктор азотный 1 шт. Весы ВЛР-200 Н-256 1 шт. Микроскоп МБС-9 Н-816614 1 шт. |