

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Технологии отделочных и теплоизоляционных материалов**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительство, технологические процессы и машины**  
Учебный план 08.03.01\_zaoch-n21.plx  
08.03.01 Строительство  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324  
в том числе:  
аудиторные занятия 50  
самостоятельная работа 270  
часы на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
экзамены 5  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	26	26	26	26
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	270	270	270	270
Часы на контроль	4		4	
Итого	324	320	324	320

Программу составил(и):

\_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Зав. кафедрой Шумячер Вячеслав Михайлович

Рабочая программа дисциплины

**Технологии отделочных и теплоизоляционных материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

утвержденного учёным советом вуза от 26.10.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью преподавания дисциплины «Технология изоляционных и отделочных материалов» является подготовка бакалавра, знающего технологические основы получения и свойства стеновых, изоляционных и отделочных материалов для строительного комплекса. Это позволит целенаправленно управлять процессом их производства и получать изделия с заранее заданными свойствами при максимальной экономии сырьевых, топливно-энергетических и трудовых ресурсов. Бакалавры должны обладать знаниями о роли и значении стеновых, отделочных и изоляционных материалов в современном строительстве, возможности повышения эффективности капитальных вложений при использовании прогрессивных видов данных материалов.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физико-химическая механика и производство строительных материалов
2.1.2	Технологии строительной керамики
2.1.3	Физико-химические методы анализа материалов
2.1.4	Химия полимеров
2.1.5	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	При подготовке выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ПК-2.1: Оценка возможности протекания химической реакции при заданных условиях</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-2.2: Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-2.3: Выбор нормативно-технической документации на сырьевые материалы и нормативно-методической документации на проектирование состава (рецептуры)</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-2.4: Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-2.5: Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-2.6: Оценка технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- технологию изоляционных и отделочных строительных материалов и изделий;
3.1.2	- научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по изоляционным и отделочным материалам;
3.1.3	- основополагающие нормативы.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять на практике основополагающие для каждого случая нормативы;
3.2.2	- использовать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по совершенствованию технологии изоляционных и отделочных материалов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интра ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения</b>						
1.1	Введение. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Перспективы развития и состояние производства изоляционных и отделочных строительных материалов в нашей стране и за рубежом /Лек/	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
1.2	Изучение адгезионных свойств декоративно-отделочных покрытий /Лаб/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Основы технологии, свойства и применение отделочных строительных материалов и изделий</b>						
2.1	Классификация отделочных материалов и изделий, способы придания им декоративных качеств. Функциональные и эксплуатационные свойства. Технология керамических отделочных материалов: сырьевые материалы, способы подготовки и формования, сушка и обжиг изделий. Технология отделочных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих веществ. Современные способы отделки фасадных поверхностей. Технология отделочных материалов и изделий из минеральных расплавов: физико-химические основы получения стеклянных, ситалловых, шлако-ситалловых изделий и изделий из каменного литья; свойства этих изделий и их применение. Отделочные материалы и изделия из древесины. Основы технологии древесноволокнистых (ДВП) и древесностружечных плит (ДСтП). Свойства и области применения ДВП и ДСтП. Полимерные отделочные материалы и изделия: основные способы производства рулонных, плиточных, листовых, мастичных и окрасочных материалов, основное оборудование. Полимерминеральные отделочные материалы и композиции. Красочные материалы /Лек/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
2.2	Проектирование состава декоративного бетона (рас-твор). /Лаб/	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	

2.3	Изучение влияния рецептурно-технологических фак-торов на основные свойства отделочных древесно-полимерных изделий. Изучение физико-технических свойств полимерных отделочных материалов. /Лаб/	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Основы технологии, свойства и применение гидро- изоляционных, герметизирующих и кровельных мате- риалов и изделий</b>						
3.1	Требования к гидроизоляционным и герметизирующим материа- лам. Сырье для их производства. Основные технологические пе- ределы и процессы. Жидкие и рулонные гидроизоляционные ма- териалы. Асфальтовые растворы и бетоны. Твердеющие и нетвер- деющие герметизирующие материалы. Технологические схемы производства. Классификация кровельных материалов. Техниче- ские требования к материалам. Сырьевые материалы. Условия применения. /Лек/	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
3.2	Изучение физико-технических свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
3.3	Освоение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Составление отчётов по лабораторным работам, к зачёту /Ср/	5	116	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
	<b>Раздел 4. Основы технологии, свойства и применение тепло-изоляционных материалов и изделий (ТИМов)</b>						

4.1	<p>Основные понятия, классификация ТИМов. Структура, свойства и способы получения материалов высокопористого строения. Теплоизоляционные ячеистые бетоны. Виды основного сырья, требования к его подготовке. Технологические схемы производства, основное оборудование, параметры процесса. Искусственное минеральное волокно и теплоизоляционные породы и минералов. Процессы вспучивания перлита и вермикулита и их физико-химические и термические особенности. Изделия на их основе и технологические схемы их производства. Фибро-литовые изделия. Сырьевые материалы. Требования к древесине, методы ее подготовки и переработки. Физико-химические основы технологии. Технологические схемы изготовления фибролита. Полимерные теплоизоляционные материалы. Сырьевые компоненты. Особенности технологии. Технологические схемы производства. Применение их в строительстве изделия на его основе. Физико-химические основы получения минеральной ваты. Получение силикатного расплава. Плавления агрегаты. Способы переработки расплавов в волокно. Изделия из минеральной ваты. Связующие для изделий и способы смешивания их с минеральной ватой. Формование и тепловая обработка. Ячеистое стекло. Сырьевые материалы. Физико-химические основы производства. Технологические схемы производства ячеистого стекла из стеклогранулята, стеклобоя и горных пород. Особенности режимов вспучивания и отжига ячеистого стекла. Поризованные изделия на основе жидкого стекла. Физико-химические основы вспучивания жидкого стекла при нагревании. Влияние наполнителей на поризацию жидкого стекла. Технологические схемы производства вспученного гранулята из жидкого стекла и изделий на его основе, основное оборудование. Изделия на основе вспучивающихся горных</p> <p>/Лек/</p>	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
4.2	<p>Теплоизоляционные материалы на основе древесины. Древесноволокнистые плиты (ДВП). Виды, свойства, классификация, сырье /Пр/</p>	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	

4.3	Изучение влияния структуры и состояния пористых материалов на их теплоизоляционные свойства. Изучение влияния вида и количества связующих веществ на основные свойства минераловатных изделий.  /Лаб/	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
<b>Раздел 5. Технология жаро- стойких теплоизо- ляционных мате- риалов и изделий</b>							
5.1	Асбестосодержащие материалы и изделия. Асбест и его свойства. Технологические схемы производства. Асбестоизвестково- кремнеземистые изделия. Особенности тепловой обработки. Керамические ТИМы. Диатомитовые (трепельные) ТИМы. Высо- копористая огнеупорная керамика. Жаростойкие волокна и по- ристые материалы на их основе. Способы получения жаростойких волокон. Изделия из муллитокремнеземистой ваты /Лек/	5	4	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
5.2	Теоретические принципы формирования оптимальной ячеистой, волокнистой и зернистой структуры теплоизоляционных материалов /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
5.3	Проектирование шихтового состава ячеистого стекла Изучение влияния рецептурно-технологических факторов на основные свойства пеностекла. Проектирование состава теплоизоляционного ячеистого бетона /Лаб/	5	8	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
<b>Раздел 6. Основы технологии акустических материалов</b>							
6.1	Классификация акустических материалов. Функциональные и строительно-эксплуатационные свойства акустических материа- лов и изделий. Формирование пористой оптимальной структуры акустических материалов и изделий. Звукопоглощающие и звуко- изоляционные материалы. Технологические особенности их получения. /Лек/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
6.2	Разработка конструкций утепления ограждения и определение толщины утеплителя в ограждении из минеральной ваты. Расчет термического сопротивления ограждения. /Пр/	5	2	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	
6.3	Освоение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам. Составление отчётов по лабораторным работам, к экзамену /Ср/	5	154	ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

## Вопросы для подготовки к экзамену

- I. Введение. Назначение отделочных, гидроизоляционных, теплоизоляционных и акустических материалов. Классификация отделочных материалов (технологический признак, по назначению). Общие требования к отделочным материалам (эксплуатационные, эстетические, строительные, экономические).
- II. Керамические отделочные материалы. Характеристика глинистого сырья для керамических отделочных материалов. Свойства глины. Добавки и их характеристика для керамических отделочных материалов. Покрытия. Способы подготовки сырья в технологии керамических материалов. Технология керамических изделий с полусухим и пластическим способом подготовки сырья. Классификация керамических плиток: по способу формования (прессованные: бикоттура, монокоттура, монопроза; экструзионные: котто и клинкер; литье); по типу глинистого сырья, по виду основы, по покрытию, по форме и размеру, по назначению. Технология фасадной глазурованной плитки (полусухой способ, прессование). Особенности производства фасадной плитки литьем. Технология плитки для внутренней облицовки стен (фаянсовые глазурованные плитки: огнеупорные глины + кварцевый песок + плавни). Технология майоликовых плиток (легкоплавкие глины + известняк). Технология керамической плитки для полов.
- III. Стекло. Классификация (по химическому составу, по назначению). Сырье (состав). Основные свойства стекла. Общая технология стекла. Разновидности отделочных изделий из стекла.
- IV. Ситаллы, шлакоситаллы, ситаллопласты.
- V. Изделия из каменных расплавов. Сырье, особенности технологии
- VI. Отделочные изделия на основе минеральных вяжущих. Отделочные материалы на основе белого портландцемента, гипсовых вяжущих, магнезиальных вяжущих. Технология облицовочного силикатного кирпича.
- VII. Отделочные изделия из древесины. Сырье, классификация по степени уплотнения и предела прочности при изгибе, технология, применение древесно-волоконистых плит (ДВП). Сырье, технология, свойства и применение среднетяжелых волоконистых покрытий (СВП, МДФ). Классификация, сырье, технология, свойства и применение древесно-стружечных плит (ДСП). Сырье, технология, свойства и применение ориентированно-стружечных плит (OSB)
- VIII. Отделочные материалы на основе полимеров. Линолеумы. Классификация линолеумов (по виду связующего, по назначению и виду подложки, от области применения), основы технологии и сырье для производства линолеума. Сырье, технология, свойства и применение поливинилхлоридного линолеума (ПВХ) вальцово-каландровым (безосновный линолеум, одно и многослойный), промазным и экструзионными способами. Сырье, технология, свойства и применение глифталевого (алкидного) линолеума вальцово-каландровым (безосновный линолеум) и промазными способами; коллоксилинового (нитроцеллюлоза) линолеума; резинового (релин) линолеума. Ламинированные напольные покрытия. Структура ламинированной панели напольного покрытия. Классы износостойкости ламинированного напольного покрытия. Напольные ковровые покрытия. Ковролин, модульная ковровая плитка, ворсолин.
- VIII. Лакокрасочные материалы. Структура красочного покрытия. Материалы для красочных покрытий. Классификация лакокрасочных материалов по назначению (основные, промежуточные, прочие), по типу пленкообразователя (поликонденсационные, полимеризационные, на основе природных смол, на эфире целюлозы), по виду покрытия. Назначение грунтовок и шпатлевки. Связующие для лакокрасочных материалов. Характеристика и свойства пигментов. Красочные составы и способы их получения (масляные, вододисперсионные, полимерные, на неорганических вяжущих). Лаки, эмалевые краски, пастовые составы, порошковые краски.
- IX. Гидроизоляционные материалы. Классификация, выбор типа гидроизоляции). Жидкие, пластично-вязкие пленочные, упруго-вязкие и твердые гидроизоляционные материалы, (рулонные, листовые, штучные кровельные гидроизоляционные материалы).
- X. Теплоизоляционные материалы. Общие требования, классификация, параметры состояния, теплофизические свойства (основные способы теплопередачи, теплопроводность, термическое сопротивление, теплоустойчивость, температуростойкость, теплостойкость), гидрофизические свойства характерные для теплоизоляционных материалов. Теоретические основы формирования рациональной пористой структуры теплоизоляционных материалов ячеистой, волокнистой и зернистой макроструктуры. Способ получения высокопористых материалов: вспучивание, удаление парообразователя, неплотная упаковка, контактное и объемное омоноличивание, создание комбинированных структур. Технология газобетона. Классификация (автоклавное и неавтоклавное производство). Сырье и технология пенобетона. Технология пено - поропластов и сотопластов. Технология ячеистого стекла (пеностекло). Высокотемпературные теплоизоляционные материалы, получаемые вспучиванием (пеношамотные и пенодиатомитовые изделия). Рыхлозернистые теплоизоляционные материалы, получаемые вспучиванием (вспученные перлит, вермикулит, стеклопор). Волокнистые теплоизоляционные материалы и изделия. Сырье Технология минеральной ваты и минераловатных изделий. Печи для получения расплава. Способы переработки расплавов в волокно. Камера волоконосаждения. Виды волокнистого каркаса минераловатных изделий. Способы введения связующего (пневматизация, пролив, мокрый способ).
- XI. Акустические материалы. Классификация, сырье, технология, свойства, применение.

## 5.2. Темы письменных работ

**5.3. Фонд оценочных средств****5.4. Перечень видов оценочных средств****6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Филимонов, Б. П.	Отделочные работы. Современные материалы и новые технологии: учебное пособие	Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006	3
Л1.2	Рыбьев, А. И. : под ред. И. А. Рыбьева	Материаловедение в строительстве: учебное пособие	Москва : Академия, 2007	9
Л1.3	Барабанщиков, Ю. Г.	Строительные материалы + eПриложение: Тесты [Электронный ресурс]: учебник - <a href="https://book.ru/book/938881">https://book.ru/book/938881</a>	Москва : КноРус, 2021	эл. изд.
Л1.4	Попов, К. Н., Каддо, М. Б.	Строительные материалы и изделия: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2002	73

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Основин, В. Н.	Справочник по строительным материалам и изделиям: справочник	Ростов на Дону : Феникс, 2005	3
Л2.2		Строительные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/179419">https://e.lanbook.com/book/179419</a>	Хабаровск : ДВГУПС, 2019	эл. изд.
Л2.3	Юхневский, П.И., Широкий, Г.Т.	Строительные материалы и изделия : учебное пособие	Минск: Технопринт, 2004	3

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.
7.3.1.2	Интернет ресурс: <a href="http://www.complexdoc.ru.">http://www.complexdoc.ru.</a> ; <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> .

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

7.3.2.1	Не используется
---------	-----------------

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	1.Комплект лабораторного оборудования в соответствии с тематикой лабораторных работ: приборы для измерения массы материалов (весы с требуемой точностью измерения); приборы для измерения линейных размеров (линейка, штангенциркуль с требуемой точностью измерения); приборы для измерения объема рыхлосернистых материалов (объемомер, пикнометр, мерный цилиндр, мерный сосуд); оборудование для изучения механических свойств (пресса, МИИ-100); приборы для изучения свойств вяжущих (сита, прибор Вика, прибор Суттарда, стандартные конусы и т.д.)
7.2	2.Наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Использование в процессе обучения видеоаппаратуры, компьютерных классов, активных и интерактивных форм проведения занятий. Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением, доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по изучаемой дисциплине.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудиторные поточные и групповые занятия - в специализированных аудиториях, в компьютерном классе (компьютерное тестирование знаний студентов по разделам дисциплины).

Применение рейтинговой системы оценки знаний:

- путем проведения письменных и устных тестов на лабораторных занятиях;
- по результатам самостоятельной работы;
- по участию в специализированных выставках и семинарах.

Проведение контроля готовности студентов к выполнению лабораторных работ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием тестов.

Итоговый контроль осуществляется после оформления персонального журнала лабораторных работ и защите каждого раздела курса.