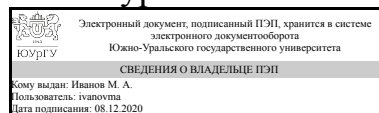


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



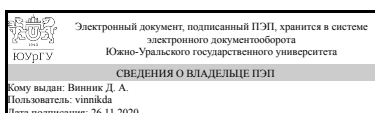
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины П.1.В.06.05 Актуальные проблемы производства и эксплуатации тугоплавких неметаллических материалов для направления 22.06.01 Технологии материалов**  
**уровень аспирант тип программы**  
**направленность программы**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик** Материаловедение и физико-химия материалов

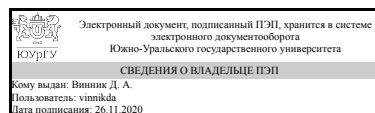
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 888

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
д.хим.н., доц., профессор



Д. А. Винник

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний по актуальным проблемам производства и эксплуатации тугоплавких неметаллических материалов, необходимых для решения задач, возникающих в исследовательской деятельности. Формирование необходимого уровня подготовки для понимания основ получения тугоплавких неметаллических материалов. Задачи дисциплины: 1. Научить использовать основные понятия в рамках данного предмета. 2. Сформировать навыки работы со специальной литературой.

## Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение и использование в исследовательской практике современных научных данных об актуальных проблемах производства и эксплуатации тугоплавких неметаллических материалов. В частности, предусмотрено изучение материалов, которые могут быть получены в результате промышленной переработки сырья и могут использоваться в качестве тугоплавких материалов в различных производствах.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать:- систему анализа, синтез и варианты составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - правила профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - принципы оформления, представления и проведения доклада о результатах выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
	Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современно исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.
	Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических

	<p>материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современную исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
<p>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>Знать:- систему анализа, синтез и варианты составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - правила профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - принципы оформления, представления и проведения доклада о результатах выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p> <p>Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современную исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p> <p>Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современную исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
<p>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знать:- систему анализа, синтез и варианты составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - правила профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - принципы оформления,</p>

	<p>представления и проведения доклада о результатах выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
	<p>Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современную исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
	<p>Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современную исследовательского оборудования и приборов па предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
<p>ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии</p>	<p>Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.</p> <p>Уметь:- использовать методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.</p> <p>Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения</p>

	<p>силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.</p>
<p>ОПК-2 способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p>	<p>Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.</p> <p>Уметь:- использовать методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий.</p> <p>Владеть:- современными методами исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - энерго-, ресурсосберегающими и экологически чистыми технологиями получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач.</p>
<p>ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии</p>	<p>Знать:- систему анализа, синтез и варианты составления критического резюме по научно-технической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - правила профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - принципы оформления, представления и проведения доклада о результатах выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>

	<p>Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современную исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
	<p>Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современную исследовательского оборудования и приборов па предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
<p>ОПК-19 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>Знать:- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; - технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.</p>
	<p>Уметь:- анализировать, синтезировать и критически резюмировать научнотехническую информацию по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - обеспечивать профессиональную эксплуатацию современную исследовательского оборудования и приборов на предприятии по производству тугоплавких неметаллических материалов; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работа по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.</p>
	<p>Владеть:- методами анализа, синтеза и составления критического резюме по научнотехнической информации по вопросам производства тугоплавких неметаллических материалов; - навыками профессиональной эксплуатации современную исследовательского оборудования и приборов па предприятии по производству тугоплавких неметаллических</p>

материалов; - способами оформления, представления и проведения доклада по результатам выполненной работы по оценке структуры производственного процесса тугоплавких неметаллических материалов.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.Б.02 История и философия науки, П.1.В.01 Теория и методика профессионального образования	Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)

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

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	68	
Проработка конспекта лекций и рекомендованной литературы, освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения	34	34	
Подготовка к экзамену	34	34	
Вид итогового 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	Введение	4	4	0	0
2	Значение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов в человеческом обществе. Систематика (классификация) тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4	4	0	0

3	Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	6	6	0	0
4	Составы тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, роль химических компонентов в них. Связь составов с диаграммами состояния	6	6	0	0
5	Теоретические основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4	4	0	0
6	Составление сырьевых смесей	6	6	0	0
7	Связь свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с их химическим, фазовым составом, наличием примесей, особенностями технологии	6	6	0	0
8	Прогрессивные тенденции в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4	4	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. История возникновения и развития технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4
2	2	Значение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов в человеческом обществе. систематика (классификация) тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4
3	3	Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	6
4	4	Составы тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, роль химических компонентов в них	3
5	4	Связь составов с диаграммами состояния	3
6	5	Теоретические основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4
7	6	Составление сырьевых смесей. Методика расчетов составов сырьевых смесей	3
8	6	Технологические свойства сырьевых смесей. Контроль однородности сырьевых смесей	3
9	7	Связь свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с их химическим, фазовым составом, наличием примесей, особенностями технологии	3
10	7	Специфические моменты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	3
11	8	Прогрессивные тенденции в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента



Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка конспекта лекций и рекомендованной литературы, освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения	1. Сулименко Л.М. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов / Л.М. Сулименко, И.А. Тихомирова. – М.: РХТУ, 2000. [с. 32-95; с. 114-258] 2. Бабушкин, В.И. Термодинамика силикатов / В.И. Бабушкин, Г.М. Матвеев. – М.: Стройиздат, 1986. – 386 с [с. 46-178]	34
Подготовка к экзамену	1. Сулименко Л.М. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов / Л.М. Сулименко, И.А. Тихомирова. – М.: РХТУ, 2000. [с. 32-95; с. 114-258; с. 294-321] 2. Бутт Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Высшая школа, 1980. – 472 с [с. 53-142; с. 154-196; с. 231-348]	34

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Лекции	Видеофильмы	8

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Экзамен	1-27
Все разделы	ОПК-1 способностью и готовностью теоретически	Экзамен	1-27

	обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии		
Все разделы	ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Экзамен	1-27

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Экзамен проводится в устно-письменной форме. Аспирант должен подготовить в течение 45 минут ответы на вопросы в выбранном билете. В билете 4 вопроса.	Отлично: Исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение навыками и приемами решения практических задач Хорошо: В целом правильные ответы на большую часть вопросов, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках Удовлетворительно: Знание только основного материала, неточности, недостаточно правильные формулировки на большую часть вопросов Неудовлетворительно: Неправильные ответы на большую часть вопросов

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прогрессивные тенденции в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</li> <li>2. Особенности кристаллического состояния тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и природа химической связи в них;</li> <li>3. Правила построения ионных кристаллов;</li> <li>4. Твердые растворы;</li> <li>5. Твердофазные процессы с участием тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</li> <li>6. Факторы, влияющие на протекание твердофазных процессов;</li> <li>7. Фазовые равновесия и диаграммы состояния системы;</li> <li>8. Правила чтения диаграмм состояния двух- и трехкомпонентных систем;</li> <li>9. Значение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов в человеческом обществе;</li> <li>10. История возникновения и развития технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</li> <li>11. Систематика (классификация) тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (вяжущих веществ, керамики, огнеупоров, стекла, ситаллов) и области их применения;</li> <li>12. Теоретические основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</li> <li>13. Способы физико-механической подготовки сырьевых материалов (дробление, помол, рассев и т.д.);</li> </ol>

- |  |
|--|
| <p>14. Сущность процессов (явлений), протекающих при подготовке и применяемое оборудование;</p> <p>15. Методика расчетов составов сырьевых смесей. Составление сырьевых смесей;</p> <p>16. Процессы формования в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, их сущность и применяемое оборудование;</p> <p>17. Процессы сушки в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</p> <p>18. Режимы сушки. Сущность процессов, протекающих при сушке.</p> <p>19. Основные типы сушилок в производстве керамики, огнеупоров, вяжущих веществ, стекла;</p> <p>20. Основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</p> <p>21. Характеристика печей и режимов обжига, варки в них;</p> <p>22. Фазовый состав вяжущих веществ, керамики, огнеупоров, стекла, ситаллов и их эксплуатационные характеристики;</p> <p>23. Связь свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с их химическим, фазовым составом, наличием примесей, особенностями</p> <p>24. Применение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;</p> <p>25. Получение композиционных материалов на основе вяжущих веществ, керамики, стекла;</p> <p>26. Специальные виды вяжущих, стекла, керамики, огнеупоров;</p> <p>27. Охрана окружающей среды при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> |
|--|

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### *а) основная литература:*

1. Сулименко, Л. М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе Учеб. для строит. и хим.-технол. специальностей вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. - 302, [1] с. ил.
2. Бутт, Ю. М. Химическая технология вяжущих материалов Учебник для студ. вузов Под ред. В. В. Тимашева. - М.: Высшая школа, 1980. - 472 с. ил.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Химическая технология стекла и ситаллов [Текст] Учебник Под ред. Н. М. Павлушкина. - М.: Стройиздат, 1983. - 432 с.
2. Керамические материалы Г. Н. Масленникова, Р. А. Мамаладзе, С. Мидзута, К. Коумото; Под ред. Г. Н. Масленниковой. - М.: Стройиздат, 1991. - 316 с. ил.

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

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

1. Сакович, А. А. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебно-методическое пособие для вузов по специальности 1-48 01 01 "Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий" / А. А. Сакович. - Минск : БГТУ, 2008. - 108 с.

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

2. Сакович, А. А. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебно-методическое пособие для вузов по специальности 1-48 01 01 "Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий" / А. А. Сакович. - Минск : БГТУ, 2008. - 108 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Кулик, В.И. Технология композиционных материалов с керамической матрицей : учебное пособие / В.И. Кулик, А.С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 81 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/121848">https://e.lanbook.com/book/121848</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (1)	ПК с проектором.