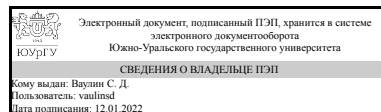


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



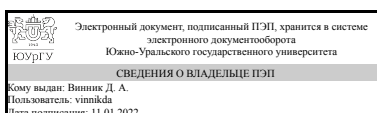
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09.02 Автоматизация процессов нагрева
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные материалы и технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

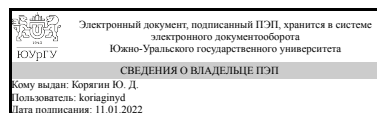
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

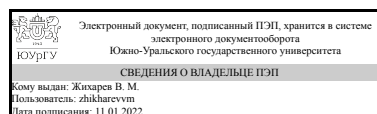
Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Ю. Д. Корягин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



В. М. Жихарев

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомить будущих бакалавров с современными способами нагрева металлов, термическим оборудованием и автоматизацией процессов нагрева металла в термических печах. Дать представление о современных конструкциях и технологических возможностях термического оборудования. Научить студентов приемам анализа рабочих процессов используемого и перспективного термического оборудования. Сформировать практические навыки теплотехнических расчетов применяемого оборудования, а также контроля нагрева и охлаждения изделий при термической обработке.

Краткое содержание дисциплины

Представление о способах нагрева металла. Классификация и индексация термического оборудования. Конструктивные особенности печей периодического и непрерывного действия. Особенности конструкций печей с жидким теплоносителем. Особенности расчета времени нагрева теплотехнически "тонких" изделий в печах с постоянной температурой и печах периодического действия. Нагрев теплотехнически "массивных" изделий в печах с постоянной температурой и печах периодического действия. Особенности расчета многозонных печей. Нагрев изделий в конвекционных печах и особенности расчета нагрева изделий в печах с жидким теплоносителем. Конструкции основного, дополнительного и вспомогательного термического оборудования и методики теплотехнических расчетов с решением практических задач. Контроль рабочих параметров нагрева изделий и автоматизация процессов нагрева.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 готов к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Знает: современное термическое оборудование, методы, средства и приборы автоматизации процессов Умеет: выбирать оборудование и оснастку, методы и средства и приборы автоматизации процессов Имеет практический опыт: изучения работы термического оборудования и приборов автоматизации процессов на учебных занятиях и производственных практиках

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Производственная практика, преддипломная практика (8 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 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение курсовой работы	24	24
Подготовка к экзамену	18	18
Подготовка ответов на теоретическую часть задания и завершение решения задач	18	18
Подготовка отчетов по лабораторным работам	8,5	8,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основное, дополнительное и вспомогательное оборудование термических чехов	24	18	6	0
2	Особенности термических печей как объектов автоматического регулирования	2	2	0	0
3	Системы автоматического регулирования температуры в рабочем пространстве термических печей	18	2	4	12
4	Система регулирования соотношения газ-воздух	2	2	0	0
5	Система автоматического регулирования давления в рабочем пространстве печи	4	2	2	0
6	Система автоматического регулирования давления газа и воздуха в трубопроводах и аварийной сигнализации падения давления газа и воздуха	4	2	2	0

7	Системы контроля параметров печи	10	4	2	4
---	----------------------------------	----	---	---	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация и индексация термического оборудования	2
2, 3	1	Конструктивные особенности печей периодического действия	4
4, 5	1	Конструктивные особенности печей непрерывного действия	4
6, 7	1	Дополнительное оборудование термических цеховД	4
8, 9	1	Конструктивные особенности вспомогательного оборудования	4
10	2	Особенности терических печей как объекта регулирования	2
11	3	Регулирование температуры в рабочем пространстве термических печей различных конструкций	2
12	4	Системы регулирования соотношения газ - воздух в термических печах	2
13	5	Системы регулирования давления в рабочем пространстве печи	2
14	6	Системы автоматического регулирования давления газа и воздуха в трубопроводах в трубопроводах и аварийной сигнализации падения давления газа и воздуха	2
15, 16	7	Системы контроля параметров печи	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение времени нагрева теплотехнически тонких изделий в печах периодического действия	2
2, 3	1	Определение времени нагрева теплотехнически массивных изделий в термических печах	4
4, 5	3	Схемы автоматического регулирования и контроля температуры пламенных печей	4
6	5	Схемы автоматического регулирования давления в рабочем пространстве термических печей различных конструкций	2
7	6	Схемы автоматического регулирования падения давления в трубопроводах	2
8	7	Схемы контроля параметров теплового режима термических печей различного назначения	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	3	Влияние укладки изделий на продолжительность нагрева	4
3, 4	3	Получение и анализ кривых нагрева изделий с различными теплофизическими характеристиками в печах периодического действия	4
5,6	3	Получение и анализ кривых охлаждения изделий с различными теплофизическими характеристиками	4
7, 8	7	Регулирование температурного режима электрической печи	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы	ПУМД МПСР 2; ЭУМД 4.	7	24
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. 1,2; ЭУМД 1	7	18
Подготовка ответов на теоретическую часть задания и завершение решения задач	ПУМД осн. 1, 2; ПУМД доп. 1, 2.	7	18
Подготовка отчетов по лабораторным работам	ПУМД МПСР 1; ЭУМД 2, 3.	7	8,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	7	Текущий контроль	Проверка решения задач	1	18	Студент решает 6 задач на практических занятиях и, при необходимости, завершает решение дома. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная на занятии задача соответствуют 3 баллам. Задача решенная с погрешностями, соответствуют 2 баллам. Задача, решенная с существенными погрешностями, соответствует 1 баллу. Отсутствие и решения задачи соответствуют 0 баллов. Если задача решена дома, то для получения оценки 3 балла необходимо объяснить решение. В противном случае правильно решенная задача оценивается в 2 балла.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Проверка ответов на теоретические вопросы	1	9	Студент выполняет письменную работу, состоящую из ответов на 3 вопроса по теоретической части курса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания	экзамен

						результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на теоретический вопрос соответствуют 3 баллам. Частично правильный ответ на теоретический вопрос соответствуют 2 баллам. Ответ на теоретический вопрос, выполненный с существенными погрешностями, соответствуют 1 баллу. Отсутствие ответ на вопрос соответствуют 0 баллов.	
3	7	Текущий контроль	Проверка отчетов по лабораторным работам	1	20	Студент выполняет 4 лабораторных работы. Подготовка отчета по лабораторной работе и его защита осуществляются индивидуально. Студент представляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены лабораторные методики – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5 за одну работ, общее максимальное количество баллов за 4 работы - 20	экзамен
4	7	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	9	Задание на курсовую работу выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-	курсовые работы

					рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме,	
--	--	--	--	--	--	--

						не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9.	
5	7	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	12	Прохождение студентом промежуточной аттестации является обязательным. Экзамен проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1,5 часа. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 4 баллам; – правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполный ответ соответствует 2 баллам; – ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов; – правильно решенная задача соответствует 4 баллам; – правильное решение с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполное решение соответствует 2 баллам; – решение с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильное решение или отсутствие решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 12.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и собственно экзамена (промежуточной аттестации). Прохождение студентом промежуточной аттестации является обязательным. Экзамен проводится в письменной форме; в билете 2 теоретических вопроса и задача, на ответы дается 1 час. После проверки письменного ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы по темам вопросов билета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: – правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 4 баллам; – правильный ответ с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполный ответ соответствует 2 баллам; – ответ с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильный ответ на вопрос или отсутствие ответа соответствует 0 баллов; – правильно решенная задача соответствует 4 баллам; – правильное решение с погрешностями соответствует 3 баллам; – неполное решение соответствует 2 баллам; – решение с грубыми ошибками соответствует 1 баллу; – неправильное решение или отсутствие решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за мероприятие – 12.	
курсовые работы	Задание на курсовую работу выдается в первую неделю семестра. Не позже, чем за две недели до окончания семестра, студент сдает преподавателю на проверку выполненную работу. Преподаватель проверяет пояснительную записку и чертежи и, при отсутствии замечаний, допускает студента к защите. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие заданию; 2 балла – полное соответствие заданию, но имеются недочеты; 1 балл – неполное соответствие заданию; 0 баллов – несоответствие заданию. – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется	В соответствии с п. 2.7 Положения

	отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 9.	
--	--	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: современное термическое оборудование, методы, средства и приборы автоматизации процессов	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: выбирать оборудование и оснастку, методы и средства и приборы автоматизации процессов	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: изучения работы термического оборудования и приборов автоматизации процессов на учебных занятиях и производственных практиках	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Металлургические печи. Теория и расчеты [Текст] Т. 1 учеб. для металлург. и теплотехн. специальностей вузов : в 2 т. В. И. Губинский и др.; под общ. ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 596 с.
2. Металлургические печи. Теория и расчеты [Текст] Т. 2 учеб. для металлург. и теплотехн. специальностей вузов : в 2 т. В. И. Губинский и др.; под общ. ред. В. И. Тимошпольского, В. И. Губинского. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 832 с.

б) дополнительная литература:

1. Корягин, Ю. Д. Термическое оборудование и его расчет Кн. 4 Расчеты термического оборудования Учеб. пособие ЮУрГУ, Урал. гос. техн. ун-т. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 160 с. ил.
2. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

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

1. Металловедение и термическая обработка

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32 с. электрон. версия
2. Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению

"Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32 с. электрон. версия

2. Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Тепловые расчеты термического оборудования и автоматическое регулирование пламенных печей Текст учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 110, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000510237
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беленький, А. М. Автоматизация печей и систем очистки газов. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. М. Беленький, А. Н. Бурсин, А. В. Кадушкин. — Москва : МИСИС, 2008. — 113 с. : https://e.lanbook.com/book/1857 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Современные способы нагрева и оборудование в термическом производстве [Текст] метод. указания к лаб. работам / Ю. Д. Корягин, С. И. Ильин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32 с. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540792
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Проектирование термических подразделений [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Металлургия" Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физ.-хим. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 77, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551105

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	302 (1)	компьютерная техника, плакаты, планшеты и альбомы с конструкциями оборудования, натурные экспонаты нагревателей, лабораторные установки
Лекции	302 (1)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающее проведение занятий