

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.Б.14 Материаловедение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2020

г. Орск 2019

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.14 Материаловедение» /сост. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019. – 14 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной, заочной формы обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Клецова О.А., 2019
© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары)	9
4.5 Курсовая работа (2 семестр)	10
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	11
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины состоит в изучение общих основ материаловедения и технологических процессов обработки и переработки основных типов металлических материалов, их места в современной технике и технологии, приобретение связанных с этим компетенций, знаний и навыков.

Задачи:

Изучение дисциплины направлено на освоение физико-химических основ строения и свойств материалов; изучение видов обработки материалов; методов определения свойств и структуры материалов, основных технологий обработки и переработки металлических материалов, поведения материалов при статическом и динамическом нагружении в зависимости от их состава и структуры; на приобретение навыков, необходимых для объективной оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов, для выбора, расчета и использования их в различных отраслях техники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.12 Химия*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основные математические понятия необходимые для приобретения способности к самоорганизации и самообразованию; Уметь: применять методы математики необходимые для приобретения способности к самоорганизации и самообразованию; Владеть: навыками применения современного математического инструментария необходимые для приобретения способности к самоорганизации и самообразованию	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
Знать: основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание Уметь: применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты Владеть: инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности
Знать: законы функционирования химических систем и методы их	ПК-4 способностью

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>исследования</p> <p>Уметь: строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики</p> <p>Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений</p>	<p>использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>
<p>Знать: основные типы неметаллических, металлических, композиционных материалов, возможности их применения, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации;</p> <p>Уметь: определять направление поиска и выбора материалов для конкретных условий эксплуатации изделий из этих материалов;</p> <p>Владеть: методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств машиностроительных материалов; методами оценки работоспособности материала в различных условиях эксплуатации</p>	<p>ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>
<p>Знать: методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов</p> <p>Уметь: представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям</p> <p>Владеть: способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию</p>	<p>ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Обработка металлов давлением, Б.1.Б.18 Технология конструкционных материалов, Б.1.Б.23 Технология сварочного производства в машиностроении, Б.1.В.ДВ.7.1 Восстановление и упрочнение деталей машин, Б.1.В.ДВ.7.2 Технологические основы производства порошковых и композиционных материалов и изделий, Б.1.В.ДВ.8.1 Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки материалов и изделий, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Б.2.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: научно-методические основы организации научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Уметь: определять актуальные направления исследовательской деятельности с учетом тенденций развития науки и профессиональной деятельности; предлагать и продвигать рекомендации в сфере профессиональной деятельности; разрабатывать рекомендации по улучшению результатов деятельности.</p> <p>Владеть: особенностями научного стиля, культурой научной и профессиональной дискуссии</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<p>Знать: основные принципы и подходы к разработке методических подходов в инженерных науках и производстве.</p> <p>Уметь: выбирать наиболее эффективные и основные методы решения поставленных задач, организовать работу коллектива.</p> <p>Владеть: навыками коллективного обсуждения работ, получаемых научных результатов, планирования и распределения работ исследовательского и трудового коллектива, навыками анализа полученной информации, разработки новых и улучшения существующих методов исследования.</p>	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) по очной форме обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	51,5	51,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	56,5	56,5
- выполнение курсовой работы (КР);	20	20
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	7	7
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	8	8
- подготовка к лабораторным занятиям;	5	5
- подготовка к практическим занятиям;	8	8
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8,5	8,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре по очной форме обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кристаллическое строение материалов	12	2	2		8
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	14	2		2	10
3	Диаграммы состояния двойных систем	24	4	10		10
4	Сплавы на основе железа	18	4	4		10
5	Пластическая деформация и механические свойства	20	2		8	10
6	Основы термической обработки металлов и сплавов	20	4		6	10
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

б) по заочной форме обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	36	72	108
Контактная работа:	7,25	6,25	13,5
Лекции (Л)	4		4
Практические занятия (ПЗ)	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)		4	4
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	28,75	65,75	94,5
- выполнение курсовой работы (КР);		20	20
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	8	52	60
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		2	2
- подготовка к лабораторным занятиям;		1	1
- подготовка к практическим занятиям;	0,75		0,75
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)		10,75	10,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре по заочной форме

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кристаллическое строение материалов	7		2		5
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	5				5
3	Диаграммы состояния двойных систем	5				5
4	Сплавы на основе железа	7	2			5
5	Пластическая деформация и механические свойства	5				5
6	Основы термической обработки металлов и сплавов	7	2			5
	Итого:	36	4	2		30

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре по заочной форме

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кристаллическое строение материалов	13			2	11
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	11				11
3	Диаграммы состояния двойных систем	13		2		11
4	Сплавы на основе железа	11				11
5	Пластическая деформация и механические свойства	13			2	11
6	Основы термической обработки металлов и сплавов	11				11
	Итого:	72		2	4	66
	Всего:	108	4	4	4	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Кристаллическое строение материалов. Кристаллическое строение материалов. Влияние типов связей на структуру и свойства материалов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллической решетки.

Раздел 2. Формирование структуры материалов при кристаллизации. Условия процесса кристаллизации. Механизм роста кристаллов. Величина зерна. Гомогенное и гетерогенное зарождение фаз. Кривые охлаждения. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения в сплавах.

Раздел 3. Диаграммы состояния двойных систем. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Твердые растворы. Фазы замещения и внедрения. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих устойчивые химические соединения.

Раздел 4. Сплавы на основе железа. Сплавы на основе железа, классификация. Производство чугуна. Виды чугуна, свойства область применения. Маркировка чугуна. Сталь. Классификация сталей, область применения, свойства. Маркировка сталей. Диаграмма состояния «Железо-

цементит». Диаграмма состояния «Железо-углерод». Превращения, происходящие в черных металлах и сплавах при нагреве и охлаждении.

Раздел 5. Пластическая деформация и механические свойства. Упругая и пластическая деформация. Наклеп металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства металла. Рекристаллизация. Холодная и горячая пластическая деформация. Механические свойства, определяемые при статических и динамических нагрузках.

Раздел 6. Основы термической обработки металлов и сплавов. Понятие термической обработки. Отжиг. Нормализация. Закалка. Старение. Отпуск.

4.3 Лабораторные работы

а) по очной форме обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Макроанализ	2
2	5	Измерение твердости методом Роквелла и Бринелля	2
3, 4	5	Испытание материалов на растяжение	4
5	5	Испытание материалов на сжатие	2
6-8	6	Влияние способов охлаждения на твердость стальных образцов	6
		Итого:	16

б) по заочной форме обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Измерение твердости методом Роквелла и Бринелля	2
5	5	Испытание материалов на сжатие	2
		Итого:	4

4.4 Практические занятия (семинары)

а) по очной форме обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Построение и анализ кристаллической решетки металлов	2
2, 3	3	Построение кривых нагрева и охлаждения сплавов	4
4	3	Расчет количества сплава, объема фазовых составляющих, числа степеней свободы.	2
5, 6	3	Анализ диаграмм состояний двухкомпонентных систем	4
7, 8	4	Расшифровка марок чугуна и сталей	4
		Итого:	16

б) по заочной форме обучения (1 семестр)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Построение и анализ кристаллической решетки металлов	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	2

по заочной форме обучения (2 семестр)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Анализ диаграмм состояний двухкомпонентных систем	2
		Итого:	2
		Всего:	4

4.5 Курсовая работа (1 семестр) по заочной форме обучения, (2 семестр) по очной форме обучения.

Примерный перечень заданий. Полный объем заданий имеется в фонде оценочных средств к дисциплине «Материаловедение».

Вариант 1

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки) для различных модификаций железа.

2. Вычертить диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С для сплава содержащего 2,8 % С. Для заданного сплава определите при температуре 1250 °С: состав фаз, т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз (с применением правила фаз).

3. Вычертите диаграмму состояния системы медь-серебро. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

4. Описать фазовые превращения при нагреве эвтектоидной, до- и заэвтектоидной сталей.

5. Конструкционные углеродистые стали. Классификация, свойства, область применения, маркировка. Применяемые виды термической обработки.

6. Расшифруйте состав и определите к какой группе относится сталь или сплав по назначению: Р6М5, 4Х12Н8Г8МФБ, 35Х25Ю5ТЛ, 20Х23ВДТЛ.

Вариант 2

1. Что такое переохлаждение и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла?

2. Вычертить диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600 °С для сплава содержащего 0,5 % С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз, т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз (с применением правила фаз).

3. Вычертите диаграмму состояния системы свинец-олово. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

4. Перегрев и пережог стали. Влияние величины зерна на механические свойства стали.

5. Общая классификация, краткая характеристика и маркировка сталей и сплавов на основе железа.

6. Расшифруйте состав и определите, к какой группе относится сталь или сплав по назначению: 5ХГМ, 9Х18, 9Х3МФ, Х20Н9Т, 11ОГ13Л.

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) по очной форме обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Кристаллическое строение материалов	1
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	1
3	Диаграммы состояния двойных систем	1
4	Сплавы на основе железа	1
5	Пластическая деформация и механические свойства	1
6	Основы термической обработки металлов и сплавов	2
Итого:		7

б) по заочной форме обучения

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Кристаллическое строение материалов	10
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	10
3	Диаграммы состояния двойных систем	10
4	Сплавы на основе железа	10
5	Пластическая деформация и механические свойства	10
6	Основы термической обработки металлов и сплавов	10
Итого:		60

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Богодухов, С. И. Материаловедение [Электронный ресурс] / С. И. Богодухов - ОГУ, 2013. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4027_20140109.pdf.

5.2 Дополнительная литература

1. Мозберг Р.К. Материаловедение. Таллин: Высшая школа, 1991. - 448 с.
2. Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учеб. – М.: ОНИКС, - 2007. – 619 с.
3. Материаловедение и технология металлов./ Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман: учеб. – М.: Высш. шк., - 2002.- 638 с.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Программа для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов	SunRav TestOfficePro	Лицензионный сертификат от 14.06.2011 г., корпоративная лицензия на неограниченное число рабочих мест

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ предназначены аудитории: ауд. № 4-104, ауд. № 4-106, ауд. № 4-108, ауд. № 4-212. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: электропечами SNOLL, муфельной печью МП-1, станком для шлифования, полирования образцов, станком шлиф. полир. с автоматическим держателем, установкой для запрессовки образцов, твердомером Бринелля ТШ-2М, твердомером Роквелла ТК-2, металлографическим микроскопом МИМ-7, микротвердомером ПМТ-3, оптическим металлографическим микроскопом ZEISS 1.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебные аудитории для проведения практических занятий и лабораторных работ	Учебная мебель, наглядные пособия, мультимедийное оборудование лабораторное оборудование (электропечи SNOLL, муфельные печи МП-1, станок для шлифования, полирования образцов, станок шлиф. полир. с автоматическим держателем, установка для запрессовки образцов, твердомер Бринелля ТШ-2М, твердомер Роквелла ТК-2, металлографические микроскопы МИМ-7, микротвердомер ПМТ-3), оптический металлографический микроскоп ZEISS
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:
- презентации к курсу лекций.

