

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы анализа и тестирования полимерных материалов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)/специализация

Полимерные материалы и технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Экз.	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	32,35	32,35
Самостоятельная работа	112	112
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Профессор кафедры СОМДиРП, доцент, д.ф.-м.н. Грызунова Н.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 2 от «16» сентября 2024 г)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение обучающимися фундаментальных знаний и практических навыков в области современных методов исследования материалов, научить студентов адекватно поставленным задачам выбирать методы исследования и контроля для проведения научно-исследовательских работ, работ по входному и выходному контролю материалов и изделий, грамотно трактовать результаты исследований и контроля.

Задачи:

1. Формирование у студентов понятий о назначении, области применения, ограничениях и перспективах основных методов исследования и контроля материалов и изделий;
2. Освоение студентами основных методик контроля и нормативных документов, регламентирующих эту деятельность;
3. Получение навыков работы на научно-исследовательском оборудовании и с приборами неразрушающего контроля, документального оформления результатов исследования и контроля.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Химия и современные методы синтеза полимеров, Композитные материалы на основе полимеров, Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Проектирование литьевых пресс форм для ТПА, Повышение эксплуатационных характеристик полимерных материалов, Технологии изготовления деталей из пластмасс, «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Итоговая государственная аттестация».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в полимерных материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств полимеров и полимерных композитов, проводить комплексные	ПК-1.1. Умеет обоснованно выбирать методы исследования, анализа и моделирования свойств полимерных материалов в зависимости от поставленной задачи и типа материала.	Знать: основные характеристики и возможности различных методов анализа структуры и свойств материалов
		Уметь: обоснованно выбирать наиболее подходящие методы исследования для решения конкретных задач анализа структуры и свойств материалов
		Владеть: практическими навыками работы с исследовательским оборудованием
	ПК-1.2. Анализирует структуру и свойства полимеров с помощью различных методов исследования	Знать: представления результатов исследований в контексте существующих научных теорий и моделей Уметь: проводить теоретическое

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания		обобщение данных, полученных в ходе экспериментов с использованием дифракционных и микроскопических методов
		Владеть: умениями представлять и обсуждать теоретические обобщения и выводы в научных публикациях и на научных конференциях
	ПК-1.3. Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Знать: возможности и ограничения основных методов исследования, контроля и диагностики материалов
		Уметь: подбирать комплекс методов исследования, в том числе с учетом экономических аспектов
		Владеть: навыками обработки и анализа экспериментальных данных, включая использование специализированного программного обеспечения для интерпретации результатов
	ПК-1.4. Решает задачи закономерности физико-химии высокомолекулярных соединений в приложении их к технологии полимеров и полимерных материалов	Знать: основные характеристики и возможности различных методов анализа структуры и свойств материалов
		Уметь: выбирать из числа существующих методов комплекс испытаний наиболее близкий к условиям работы материалов и конструкции Владеть: навыками самостоятельного использования технических средств

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
					БРС		
1. Общие принципы формировани я качества полимерной продукции	Лек Пр. Ср	1.1. Требования, предъявляемые к полимерным материалам 1.2 Жизненный цикл изделий машиностроения 1.3 Виды контроля качества продукции. Метрологическое обеспечение геометрических параметров качества в инженерии поверхности 1.4. Методы контроля свойств поверхностных слоев	2	8 8 38		4	Устный опрос (собеседование) Вопросы к экзамену
2. Методы контроля, испытания и диагностики материалов	Лек Пр. Ср ПА Контроль	2.1 Качество продукции и методы контроля 2.2 Методы контроля механических свойств материалов 2.3 Методы контроля физических характеристик материалов 2.4 Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при изготовлении	2	8 8 38 0,35 35,65		2	Устный опрос (собеседование) Вопросы к экзамену
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

При реализации данной дисциплины используются следующие технологии:

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала, в форме лекций, практических работ и самостоятельной работы студентов (потокное консультирование, практические занятия, самостоятельная работа).

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий, например, визуальные лекции с использованием презентационного метода обучения. Интерактивные технологии (лекция – беседа, семинар – дискуссия)

Интерактивные технологии – диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами, использование метода обучения «мозговой штурм», использование элементов проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера в практических работах и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по экспериментальным и расчетным данным.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая: Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301) Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-1	Вопросы к экзамену № 1-22

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. . Собеседование по темам (наименование оценочного средства)

1. Тема «Общие принципы формирования качества полимерной продукции»

1. Акустические методы контроля
2. Вихрековые методы контроля
3. Капиллярные методы контроля
4. Магнитные методы контроля
5. Оптические методы контроля
6. Радиационные методы контроля
7. Радиоволновые методы контроля
8. Тепловые методы контроля
9. Методы течеискания
10. Электрические методы контроля
11. Вибрационные методы контроля
12. Диагностика объектов машиностроения
13. Качество продукции и методы контроля

2. Тема «Методы контроля, испытания и диагностики материалов»

1. Аппаратура для СЗМ (зонды, сканеры, система управления, система обратной связи, их устройство и принцип действия)
2. Измерительные методики СЗМ.
3. Взаимодействие между зондом и образцом (ориентационное взаимодействие, индукционное взаимодействие, дисперсионное взаимодействие, Ван-дер-ваальсовское притяжение зонда к образцу). Силы взаимодействия зонда и образца (капиллярные силы, межмолекулярные силы Ван-дер-Ваальса, адгезионные силы)
4. Использование методов СЗМ в исследовании поверхности твердого тела (туннельная спектроскопия для определения параметров проводимости структур, изучение наноразмерных структур на поверхности трехмерных макрообъектов, применение АСМ для измерения типа проводимости, применение СЕМ для расчета концентрации электрически активных примесей)
5. Методы исследования поверхности материалов. Ионный микроанализ. Автоионная микроскопия. Ионно-нейтрализационная спектроскопия.
6. Методы исследования поверхности материалов. Оже-электронная спектроскопия. Дифракция медленных электронов. Полевая электронная микроскопия.
7. Методы исследования поверхности материалов. Ядерный гамма-резонанс. Масс-спектроскопия вторичных ионов.
8. Рентгено-структурный анализ и его применение для анализа структуры металлов
9. Рентгенофлуоресцентный элементный анализ как инструмент контроля и диагностики
10. Рентгенофлуоресцентная спектроскопия
11. Рентгеновская и гамма-дефектоскопия

12. Метод малоуглового рассеяния рентгеновских лучей
13. Рентгено-спектральный анализ и его применение
14. Применимость различных рентгеновских методов исследования для диагностики и контроля конкретных материалов (металлов, сплавов, диэлектриков, полимеров, гелей, нанообъектов, биообъектов)

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» по результатам собеседования выставляется студенту, если раскрыт вопрос полностью, получены ответы на уточняющие и дополнительные вопросы;
- оценка «не зачтено» ставится студенту, не выполнившему требования к оценке "зачтено"

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 2 ____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Аппаратура для СЗМ (зонды, сканеры, система управления, система обратной связи).
2.	Измерительные методики СТМ (топографический режим, токовый режим, спектроскопия).
3.	Типы силовых взаимодействий в АСМ. Упругие взаимодействия. Задача Герца.
4.	Силы взаимодействия зонда и образца (капиллярные силы, межмолекулярные силы Ван-дер-Ваальса, адгезионные силы)
5.	Взаимодействие между зондом и образцом (ориентационное взаимодействие, индукционное взаимодействие, дисперсионное взаимодействие, Ван-дер-ваальсовское притяжение зонда к образцу)
6.	Метрологическое обеспечение АСМ (хранение единицы длины, линейные меры для атомно-силовых микроскопов, методика поверки АСМ)
7.	Использование методов СЗМ в исследовании наноструктур и поверхности твердого тела (туннельная спектроскопия для определения параметров проводимости структур, изучение наноразмерных структур на поверхности трехмерных макрообъектов, применение АСМ для измерения типа проводимости, применение СЕМ для расчета концентрации электрически активных примесей)
8.	СЗМ литография. Электрохимическая СЗМ модификация поверхности
9.	Пленки Ленгмюра-Блоджетт и СЗМ. Измерение ЛБ-пленок в режимах СТМ и полуконтактных мод
10.	Методы исследования поверхности материалов. Ионный микроанализ. Автоионная микроскопия. Ионно-нейтрализационная спектроскопия.
11.	Методы исследования поверхности материалов. Оже-электронная спектроскопия. Дифракция медленных электронов. Полевая электронная микроскопия.
12.	Методы исследования поверхности материалов. Ядерный гамма-резонанс. Масс-спектроскопия вторичных ионов.
13.	Методы исследования пористой структуры полимеров. Методы газопроницаемости и адсорбционные (статические и динамические) методы для определения удельной поверхности полимеров. Объемные и массовые статические методы определения удельной поверхности.
14.	Методы определения элементного состава дисперсных сред. Химические методы: гравиметрический (массовый) и титриметрический (объемный) анализы.
15.	Методы исследования механических свойств материалов. Статические испытания материалов.
16.	Методы исследования механических свойств материалов. Твердость и микротвердость.

17.	Методы исследования механических свойств материалов. Динамические испытания материалов.
18.	Методы исследования механических свойств материалов. Циклические испытания материалов.
19.	Методы исследования физических характеристик материалов. Метод внутреннего трения.
20.	Методы исследования физических характеристик материалов. Дифференциальная сканирующая калориметрия.
21.	Методы исследования физических характеристик материалов. Методы измерения энтальпии, теплоемкости и теплопроводности.
22.	Методы исследования физических характеристик материалов. Методы измерения плотности и термического расширения материалов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен	«отлично»	выставляется студенту, если он глубоко, осмысленно, в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научном уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умело использует их при ответах; знает определения, может устанавливать причинно-следственные связи между ними, а также взаимосвязь курса с другими дисциплинами и способен применять их в практической деятельности; умеет творчески применять теоретические знания в решении задач; показывает способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Не ставится в случаях систематических пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активного участия на семинарских занятиях, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.
		«хорошо»	выставляется студенту, если он полностью раскрывает содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>литературу по курсу; знает определения и категории, умеет увязать теорию и практику, допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.</p> <p>не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.</p>
		«удовлетворительно»	<p>выставляется студенту, который владеет материалом в пределах программы курса, знает основные понятия и категории, обладает достаточными знаниями для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности; способен решить практическую задачу.</p>
		«неудовлетворительно»	<p>выставляется студенту, который имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, не может дать четкого определения основных понятий и категорий; не умеет решать практические задачи, не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Кухтин Б. А., Пикалов Е. С.	Физико-химические исследования полимерных материалов и их расплавов : учебное пособие / Б. А. Кухтин, Е. С. Пикалов. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 87 с. — ISBN 978-5-9984-1805-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/434270 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное пособие	2023	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/434270 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Е. В. Калугина, А. Н. Ковалева	Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов : учебно-методическое пособие / Е. В. Калугина, А. Н. Ковалева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 73 с. — ISBN 978-5-7339-2330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448982 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448982 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Елохов А.М., Арбузова Т.А.	Управление качеством. Часть II. Система менеджмента качества [Электронное издание] : учебное пособие : в 2 ч. / А. М. Елохов, Т. А. Арбузова ; Пермский государственный	Учебное пособие	2020	http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/eloxov-arbuzova-

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		национальный исследовательский университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Электронные данные. – Пермь, 2020. – 2,77 Мб ; 188 с.			upravlenie- kachestvom-ch2.pdf.

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. П. Вылежнев, С. С. Югай.	Вылежнев, В.П. Экспертиза качества и разрушений: учебное пособие / В. П. Вылежнев, С. С. Югай. — Пермь: ПНИПУ, 2012. — 330 с. URL: https://e.lanbook.com/book/160338	Монография	2021	ЭБС "Лань"
2	А. М. Адаскин, А. Н. Красновский	Адаскин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник / А. М. Адаскин, А. Н. Красновский. — Москва: ФОРУМ: ИН-ФРА-М, 2019. — 400 с. https://new.znaniyum.com/catalog/product/982105	Учебник	2019	ЭБС "Лань"
1	В. В. Виноградов, А. В. Виноградов, М. И.	Физико-химические методы исследования материалов : учебно-	Учебно-методическое пособие	2019	ЭБС "Лань"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Морозов [и др.].	методическое пособие / В. В. Виноградов, А. В. Виноградов, М. И. Морозов [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136419			

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. — Электрон. журн. — Долгопрудный: МФТИ, 1998 — Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : apps.webofknowledge.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа : scopus.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа : elibrary.ru. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа : link.springer.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа : sciencedirect.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. — Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018— . — Режим доступа : cambridge.org. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОH, 2002— . — Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия – бессрочно; контракт №1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно;
2	Office Standart: Office Standart 2016 Russian	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия - бессрочно; контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно;
3	Mirapolis Human Capital Management	договор № 1489 от 28.12.2022-до 30.06.2023 включительно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Столы ученические двухместные, столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК, доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный, экран для проектора, тумба выкатная
2	Лаборатория «Металлография». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-203	Стол преподавательский, стол ы ученические двухместные, стулья, доска аудиторная (меловая, трехстворчатая), столы лабораторные, микроскопы металлографические.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Е-403	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя.