

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ваулин С. Д.	
Пользователь: vaulinsd	
Дата подписания: 18.04.2023	

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.07.01 Современные проблемы металловедения черных, цветных и благородных металлов
для направления 22.06.01 Технологии материалов
уровень аспирант тип программы
направленность программы
форма обучения заочная
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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Винник Д. А.	
Пользователь: vinnikda	
Дата подписания: 17.04.2023	

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., заведующий
кафедрой

Д. А. Винник

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Винник Д. А.	
Пользователь: vinnikda	
Дата подписания: 17.04.2023	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

- Целью преподавания данной дисциплины является ознакомление студентов с новыми, важными для теоретического понимания и последующего развития различных аспектов металлургии и металловедения, таких как дефекты кристаллического строения и их роль в различных процессах, вопросы физики прочности, формированиеnanoструктур, фазовые превращения в металлах и сплавах, их кинетика, с-образная диаграмма превращения, аморфные сплавы, проблемы водорода в сталях, диффузия, концепция локального равновесия и её применение для описания диффузионного образования фаз, в том числе, при реакциях восстановления оксидных фаз железа и особенности контролируемой прокатки, приобретение навыков использования изучаемых методов анализа для решения практических вопросов и задач. Основные задачи дисциплины: ознакомить студентов с новыми теоретическими методами, перспективными для развития металлургических дисциплин; показать возможность теоретического объяснения и описания практических эффектов на основе методов, развивающихся в соседних областях металлургии или других наук.

Краткое содержание дисциплины

1. Современные проблемы полиморфных и фазовых превращений в металлах и сплавах: термодинамика, кинетика, структура. 2. Пути повышения прочности металлов и сплавов на их основе. 3. Перспективные конструкционные материалы. 4. Материалы со специальными свойствами, аморфные и наноматериалы 5. Технологии получения высокопрочных материалов, материалов со специальными свойствами и других перспективных металлических материалов

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Знать:- зависимости фазового состава структуры и свойств металлов и сплавов от их химического состава; - влияние легирования на свойства сплавов; - основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах различного химического состава. Уметь:анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах их зависимости от состава сплавов.
	Владеть:навыками анализа и предсказания основных закономерностей фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах
ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем	Знать:- физические, механические и эксплуатационные свойства материалов; - работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации;

их стабильности	<p>Уметь:- прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; - разрабатывать предложения по созданию новых металлических материалов с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности.</p>
	<p>Владеть:- способностью прогнозировать работоспособность новых материалов в различных условиях их эксплуатации.</p>
	<p>Знать:- физико-химические основы получения новых металлических материалов с заданными свойствами; - физико-химические основы новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки.</p>
<p>ПК-2.2 знанием физико-химических основ создания новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки</p>	<p>Уметь:проводить физико-химический анализ технологических процессов получения новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки</p>
	<p>Владеть:способностью проводить анализ технологических процессов получения новых материалов.</p>
	<p>Знать:методы и оборудование для экспериментального определения свойств современных материалов.</p>
<p>ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов</p>	<p>Уметь:выбирать методы испытаний и проводить испытания физических, механических и эксплуатационных свойств материалов.</p>
	<p>Владеть:навыками выбора методик, приборов, датчиков и оборудование для проведения экспериментов по определению свойств материалов, регистрации и анализа их результатов</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.В.06.01 Современное состояние производства черных, цветных и редких металлов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
П.1.В.06.01 Современное состояние производства черных, цветных и редких	Знать основы технологии черных и цветных металлов. Уметь выбирать технологии,

металлов	обеспечивающие требуемое качество металла. Владеть навыками выбора и расчета технологических процессов
----------	---

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
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	100	100
Подготовка к экзамену	28	28
Реферат по каждому разделу дисциплины	36	36
Выполнение домашних контрольных заданий	36	36
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	Механизмы и пути повышения прочности металлов и сплавов на их основе.	4	4	0	0
2	Перспективные конструкционные материалы	2	2	0	0
3	Материалы со специальными свойствами	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Современные требования к материалам. Механизмы упрочнения металлов и сплавов: деформационный, зернограничный, твёрдорастворный, дисперсионный, Принципы создания высокопрочных сталей и сплавов	2
2	1	Современные технологии производства высокопрочных сталей массового производства. Развитие технологических процессов производства чистых металлических материалов. Современные достижения и тенденции разработки высокопрочных сталей и сплавов, их виды.	2
3	2	Материалы для службы при высоких температурах (авиация, космическая техника, энергетика). Требования к жаропрочным и жаростойким сплавам и достижения в области технологий их получения. Суперсплавы. Повышение стабильности и уровня физико-механических и служебных свойств для	2

		рабочих температур 1100-1600 градусов Цельсия за счет современных технологических процессов. Создание монокристаллических сплавов, материалов, полученных направленной кристаллизации.	
4	3	Материалы со специальными свойствами магнитными, электрическими, коррозионными и др. Способы их получения, метод гранульной металлургии. Разработка новых интерметаллических сплавов с упорядоченной структурой на основе Ni ₃ Al(Fe) и Ni ₃ Al(Co), TiAl, Ti ₃ Al, а также тугоплавких металлов с жаростойкими покрытиями.	2

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
Выполнение домашних контрольных заданий.	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД. Разделы и страницы зависят от темы задания	70
Подготовка к экзамену	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД	30

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: В рамках данной дисциплины используются результаты научных исследований преподавателя

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	ПК-2.2 знанием физико-химических основ создания новых металлических материалов с	Проверка домашнего	1

	заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки	контрольного задания 1-3	
Все разделы	ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности	Проверка домашнего контрольного задания 1-3	1
Все разделы	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Экзамен	3
Все разделы	ПК-2.2 знанием физико-химических основ создания новых металлических материалов с заданными свойствами и новых технологических процессов термической, химикотермической и термомеханической обработки	Экзамен	3
Все разделы	ПК-2.3 умением создавать новые металлические материалы с заданным уровнем физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств, с высоким уровнем их стабильности	Экзамен	3
Все разделы	ОПК-10 способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Экзамен	3
Механизмы и пути повышения прочности металлов и сплавов на их основе.	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Реферат	2
Перспективные конструкционные материалы	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Реферат	2
Материалы со специальными свойствами	ПК-2.1 знанием связи между химическим и фазовым составом, кристаллической структурой и свойствами металлов и сплавов	Реферат	2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка домашнего контрольного задания 1-3	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.). Студент выполняет 3 домашних контрольных задания - расчет по трем разделам дисциплины. Выполненное задание сдается преподавателю на проверку. При наличии недочетов преподаватель возвращает работу для исправления. За каждое задание максимально может быть выставлено 5 баллов, за 3 задания 15 баллов.	Отлично: рейтинг обучающегося 85-100 % Хорошо: рейтинг обучающегося 75-84 % Удовлетворительно: рейтинг обучающегося 60-74 % Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося менее 60 %
Экзамен	При оценивании результатов мероприятия	Отлично: рейтинг

	<p>используется балльно-ретинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) Устный ответ на вопросы билета; в билете 3 вопроса, время на подготовку ответов 1 час. Преподаватель может задать уточняющие вопросы. Каждый ответ оценивается от 0 баллов (абсолютно неверный ответ или отсутствие ответа) до 5 баллов (верный ответ без замечаний). Максимально возможное количество баллов за все ответы - 15. Если студент имеет 60-100 % рейтинга (текущий контроль) по дисциплине, то экзамен ставится без собеседования, если менее 60 %, то студент отвечает на 2 вопроса.</p>	<p>обучающего по дисциплине - 85-100 % Хорошо: рейтинг обучающего по дисциплине - 75-84 % Удовлетворительно: рейтинг обучающего по дисциплине - 60-74 % Неудовлетворительно: рейтинг обучающего по дисциплине - менее 60 %</p>
Реферат	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-ретинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.) Показатели оценивания: 5 баллов - полное соответствие реферата заданию, объем реферата 15 и более страниц, количество использованных литературных источников более 10; 4 балла – объем реферата 10-14 страниц, количество использованных литературных источников более 5-9; 3 балла – реферат соответствует заданию, но не приведены схемы и рисунки; 2 балла – количество использованных литературных источников 2-4, реферат объемом менее 10 страниц; 1 балл – 1 литературный источник, реферат объемом менее 6 страниц; 0 баллов - несоответствие заданию или отсутствие реферата. 5 баллов - при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, легко отвечает на поставленные вопросы; 4 балла – небольшие затруднения при ответе на вопросы по теме реферата; 3 балла - студент показывает знание вопросов темы, но на поставленные вопросы дает не полные ответы; 2 балла – студент может ответить на 1 из двух поставленных вопросов; 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов за один реферат- 10. За три реферата - 30 баллов</p>	<p>Отлично: рейтинг обучающегося - 85-100 % Хорошо: рейтинг обучающегося - 75-84 % Удовлетворительно: рейтинг обучающегося - 60-74 % Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося - менее 60 %</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка домашнего контрольного задания 1-3	<p>Задание 1 Примерные темы домашнего контрольного задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет Т-Р диаграмм равновесия металлов. 2. Расчет работы образования критического зародыша. 3. Расчет скоростей зарождения и роста, а также кинетики превращения при нескольких температурах. 4. Расчет кинетической диаграммы кристаллизации и полиморфного превращения

	<p>5. Расчёты растворимости водорода в расплавленном железе для различных вариантов поступления водорода.</p> <p>6. Расчёты растворимости водорода в кристаллических фазах при изменении температуры и внешнего давления водорода.</p> <p>7. Расчёты длительности диффузионного удаления водорода в ходе низкотемпературного отжига.</p> <p>8. Расчет скоростей диффузии элементов в металле</p> <p>9. Расчёт диффузионного роста новой фазы и растворения старой</p>
Экзамен	<p>Задание 3.</p> <p>Примерные вопросы экзамена.</p> <p>1. Оптимизация режимов комбинированных деформационно-термических обработок?</p> <p>2. Различие во влиянии углерода и азота на межатомное взаимодействие в твердых растворах на основе железа?</p> <p>3. Влияние углерода и азота на распределение атомов легирующих элементов в твердых растворах на основе железа?</p> <p>4. Чем вызвано повышение концентрации термодинамически равновесных вакансий при растворении элементов внедрения в металлах.</p> <p>5. Природа высокой вязкости азотистых аустенитных сталей.</p> <p>6. Как можно определить аморфное состояние вещества? Способы получения аморфных материалов.</p> <p>7. Модели аморфного состояния металлов и сплавов.</p> <p>8. Области применения аморфных сплавов.</p> <p>9. Роль размеров и размерности наноструктур в формировании их свойств?</p> <p>10. Основные способы производства объемных наноматериалов.</p> <p>11. Регулируемая прокатка. Её влияние на прочность стали.</p>
Реферат	<p>Задание 2. Темы рефератов подбираются обучающимся самостоятельно, из каждого раздела дисциплины и согласовываются с преподавателем.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Окишев, К. Ю. Специальные стали [Текст] учеб. пособие для направлений "Металлургия" и "Материаловедение" К. Ю. Окишев, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 35, [1] с. ил.
2. Мирзаев, Д. А. Основы теории дефектов, прочности и пластичности кристаллов [Текст] учеб. пособие по направлениям "Физика", "Приклад. механика", "Металлургия" и "Материаловедение" Д. А. Мирзаев, К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 335, [1] с. ил. электрон. версия
3. Окишев, К. Ю. Кристаллохимия и дефекты кристаллического строения [Текст] учеб. пособие К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 96, [1] с. электронная версия

б) дополнительная литература:

1. Мирзаев, Д. А. Физические основы прочности Ч. 1 Учеб. пособие Д. А. Мирзаев; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 141,[1] с. ил.
2. Мирзаев, Д. А. Физические основы прочности Ч. 2 Учеб. пособие Д. А. Мирзаев, К. Ю. Окишев; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 131, [1] с. ил.

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

1. Черная металлургия бюл. науч.-техн. и экон. информации Центр. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. черной металлургии бюллетень. - М., 1956-
2. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия науч.-техн. журн.: 16+ Сиб. гос. индустр.ун-т, Гос. технол. ун-т "Моск. ин-т стали и сплавов" (МИСиС) журнал. - М., 1958-
3. Новости черной металлургии России и зарубежных стран. Часть 1, Черная металлургия Центр. науч.-исслед. ин-т информ. и технико-экон. исслед. черной металлургии" Бюл. науч.-техн. и экон. информации бюллетень. - М., 1998-2000
4. Физика металлов и металловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-
5. Черные металлы журн. по актуальным проблемам металлургии, машиностроения и приборостроения зарубеж. стран : пер. с нем. Изд-во "Металлургия", ред. журн. журнал. - М.: АО "Изд. дом "Руда и Металлы", 1961-
6. Электрометаллургия науч.-техн. журн. Департамент экономики металлург. комплекса М-ва экономики Рос. Федерации журнал. - М., 1999-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Цветная металлургия мира: территориальное размещение // Минеральные ресурсы России, 2007. 42 с.
2. Морозова Т.Г. , Победина М.П., Поляк Г.П., Шишов С.С. Региональная экономика: под ред. Т.Г. Морозовой. М.: Юнити-ДАНА, 2006.- 101 с.
3. Ананьев, Е. И. Социально-экономическая география : Курс лекций [Текст] учеб. пособие Е. И. Ананьев. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 156, [1] с
4. Вайтюк Н. Проблемы мировой металлургии // Национальная металлургия, 2005. - 32 с.
5. Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2015 года (утв. приказом Министерства промышленности и энергетики РФ от 29 мая 2007 г. N 177)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Цветная металлургия мира: территориальное размещение // Минеральные ресурсы России, 2007. 42 с.
2. Морозова Т.Г., Победина М.П., Поляк Г.П., Шишов С.С. Региональная экономика: под ред. Т.Г. Морозовой. М.: Юнити-ДАНА, 2006.- 101 с.
3. Ананьев, Е. И. Социально-экономическая география : Курс лекций [Текст] учеб. пособие Е. И. Ананьев. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 156, [1] с
4. Вайтюк Н. Проблемы мировой металлургии // Национальная металлургия, 2005. - 32 с.
5. Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2015 года (утв. приказом Министерства промышленности и энергетики РФ от 29 мая 2007 г. N 177)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения : учебное пособие / Г. Готтштайн ; перевод с английского К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина ; под ред. В. П. Зломанова ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 403 с. — ISBN 978-5-93208-565-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176455
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры) : учебник / У. Каллистер, Д. Ретвич ; под редакцией А. Я. Малкина ; перевод с английского А. Я. Малкина. — Санкт-Петербург : НОТ, 2011. — 896 с. — ISBN 978-5-91703-022-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4290
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Морозова, Е. А. Ведение в металловедение и термическую обработку металлов : учебное пособие / Е. А. Морозова, В. С. Муратов. — Самара : АСИ СамГТУ, 2018. — 214 с. — ISBN 978-5-7964-2150-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/127684

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" -Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. PTC-MathCAD(бессрочно)
5. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	302 (1)	проектор, компьютер
Лекции	302 (1)	проектор, компьютер
Самостоятельная работа студента	403 (3д)	ресурсы библиотеки