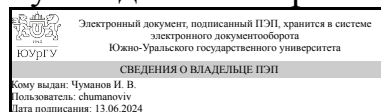


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



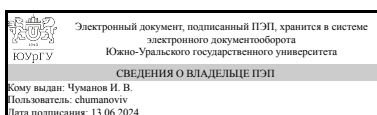
И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25.04 Обработка металлов давлением
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

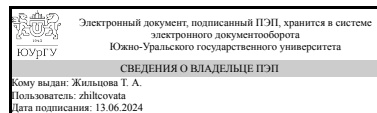
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. А. Жильцова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для формирования мировоззрения при подготовке бакалавра-металлурга, способного проанализировать физико-химические особенности металлургических процессов на основе знаний естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин во взаимосвязи с другими дисциплинами цикла. «Обработка металла давлением» рассматривается как основная для формирования направления 22.03.02. Задачами изучения дисциплины являются научить студента: - иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития металлургического производства; - знать основы термодинамического анализа металлургических процессов при обработке металла давлением и закономерности протекания процессов; формирование у слушателей представлений о современном состоянии технологии обработки металла давлением и перспективами ее развития; - ознакомить с технологическими возможностями, оборудовании и перспективными методами механической обработки конструкционных материалов; - формировать целостные представления об основных закономерностях формообразования, физических и химических особенностях процессов пластической деформации конструкционных материалов; - формировать у студентов целостный материаловедческий подход к процессу выбора материала изделия, с учетом его потребительских характеристик, структуры и свойств конструкционных материалов, технологий их обработки; - владеть прогрессивными и малоотходными технологиями получения конструкционных материалов при их обработке давлением; - ознакомиться с возможностями и эффективностью применения материалов в различных областях техники и технологии; - формировать компетентностный подход к изученному материалу, его рефлексивной переработке и проектированию приобретенных знаний, умений и навыков на индивидуальную профессиональную деятельность.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина предназначена для формирования у студентов знаний, необходимых при подготовке бакалавра металлургии; способного владеть современными представлениями и знаниями в области промышленных технологий обработки конструкционных материалов давлением, методиками организации и средствами технологического процесса. «Обработка металла давлением» рассматривается как основная для формирования направления 22.03.02

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	Знает: Основные закономерности процессов пластической деформации при обработке давлением Умеет: Использовать терминологию, основные понятия и определения в области обработки металлов давлением Имеет практический опыт: Владения

	принципами обработки давлением черных и цветных металлов и их сплавов, составления чертежей поковок
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Химия, 1.О.20 Материаловедение, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.29 Основы плавления и затвердевания металлов, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.10 Физика, 1.О.15 Основы теоретической механики, 1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.12 Физическая химия, 1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.19 Механика жидкости и газа, 1.О.16 Техническая механика, 1.О.24 Металлургическая теплотехника, 1.О.09.02 Математический анализ	1.О.27 Физико-химия металлургических процессов, 1.О.28 Коррозия и защита металлов, 1.О.25.05 Термическая обработка металлов

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

Дисциплина	Требования
1.О.20 Материаловедение	Знает: Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; классификацию и способы получения композиционных материалов; принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; строение и свойства металлов, методы их исследования; классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения, Свойства, назначение, маркировку сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов, Строение реальных металлов и сплавов, взаимосвязь между их составом, структурой, механическими и эксплуатационными свойствами Умеет: Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; определять виды конструкционных материалов; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации, Назначать

	необходимый способ термической обработки и оптимальные режимы для изменения свойств деталей в желаемом направлении, Выбирать материалы для изготовления конкретных изделий Имеет практический опыт: Проведения исследований и испытаний материалов, Владения навыками выбора свойств современных конструкционных материалов , Навыками проведения измерений твердости и других эксплуатационных свойств металлов
1.О.10 Физика	Знает: Физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, Главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости Умеет: Выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, Производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц Имеет практический опыт: Владения физической и естественно-научной терминологией, Применения физических законов и формул для решения практических задач
1.О.11 Химия	Знает: Основные понятия, явления, законы неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; периодическую систему элементов; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности Умеет: Составлять и анализировать химические уравнения; применять химические законы для решения практических задач; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты Имеет практический опыт: Практического применения законов химии; навыками решения химических задач в своей предметной области; навыками обработки экспериментальных данных; навыками описания химических явлений и решения типовых задач; навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: Основные понятия дифференциального и интегрального исчисления Умеет: Применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач; проверять решения Имеет практический опыт: Применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

1.О.24 Metallurgical heat engineering	Знает: Устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов, Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах Умеет: Обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей, Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии Имеет практический опыт: Расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий, Владения методами анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий
1.О.29 Basics of melting and solidification of metals	Знает: Строение твёрдых и жидких металлов; строение и свойства расплавов на основе железа; формы существования примесных частиц в расплавах на основе железа; влияние технологических процессов на строение и свойства расплавов Умеет: Воздействовать на процессы зарождения и роста кристаллов Имеет практический опыт: Владения рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации
1.О.15 Basics of theoretical mechanics	Знает: Основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции Умеет: Строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального

	исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт: Владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием
1.О.14.01 Начертательная геометрия	Знает: Основные термины, символы и понятия в начертательной геометрии; способы получения изображений определенных графических моделей пространства; основные правила выполнения и оформления графической документации Умеет: Решать позиционные и метрические задачи на плоскости; выполнять проекционные чертежи различных геометрических тел и поверхностей; работать с учебниками, методическими пособиями и другими источниками научно-технической информации Имеет практический опыт: Владения способностью к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства; способами решения различных задач начертательной геометрии
1.О.16 Техническая механика	Знает: основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях. Умеет: интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата, пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла. Имеет практический опыт: применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях
1.О.14.02 Инженерная графика	Знает: Правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации; стандарты единой системы конструкторской документации Умеет: Использовать графические методы решения отдельных задач, связанных с изображением геометрических образов, их взаимным расположением и взаимодействием в пространстве. Имеет практический опыт: Владения навыками техники выполнения чертежей; навыками чтения чертежей
1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции	Знает: Основные понятия, методы и средства контроля качества изделий металлопродукции Умеет: Уметь осуществлять контроль качества материалов и термической обработки Имеет практический опыт: Осуществления контроля качества материалов и термической обработки
1.О.19 Механика жидкости и газа	Знает: Основные законы и понятия

	гидродинамики и гидростатики; фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений; основные физические свойства жидкостей и газов, Основные теоретические положения гидростатики и гидродинамики; методы изучения взаимодействия потоков жидкости и газа с твердыми поверхностями; методы физического моделирования гидрогазодинамических процессов; способы уменьшения сопротивления жидкости движению тел; область применения гидрогазодинамических знаний Умеет: Выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения; решать отдельные гидравлические задачи, Применять гидрогазодинамические знания для решения задач профессиональной деятельности; определять величину гидравлических потерь системы; определять гидростатические и гидродинамические силы, действующие на твердую поверхность Имеет практический опыт: Владения навыками выполнения гидравлических расчетов, расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов; экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных; методами моделирования реальных процессов в натурных объектах, Владения навыком определения основных параметров потока жидкости и газа; методами определения физико-механических свойств жидкости и газа
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: Основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений Умеет: Применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе решения результаты Имеет практический опыт: Применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов
1.О.12 Физическая химия	Знает: Базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов Умеет: Проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.),

	воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов Имеет практический опыт: Работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий
1.О.09.03 Специальные главы математики	Знает: Основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного Умеет: Применять математические понятия и методы при решении прикладных задач Имеет практический опыт: Владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 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>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
Создание и обеспечение пластической деформации	28	28
Общая схема процессов, протекающих при обработке металла	30	30
Пластическая деформация кристаллов	29,5	29.5
Влияние пластической деформации на структуру металла	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид 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	Строение металлов и сплавов. Пластическая деформация	4	2	0	2

2	Пластичность конструкционных материалов	4	2	0	2
3	Напряженное и деформированное состояние	4	2	0	2
4	прокатное производство	2	1	0	1
5	ковка, штамповка и волочение	2	1	0	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Строение металлов и сплавов. Пластическая деформация	2
2	2	Пластичность конструкционных материалов	2
3	3	Напряженное и деформированное состояние	2
4	4	Прокатка	1
5	5	ковка, объемная штамповка и волочение	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Строение решеток металлов. Дислокации.	2
2	2	Влияние режимов термической обработки на скорость деформации	2
3	3	Виды деформации	2
4	4	Напряженное состояние	1
5	5	Основные законы пластической деформации и их реализация	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Создание и обеспечение пластической деформации	Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. Дильдин, А. Н. Обработка металлов давлением [Текст] : учеб. пособие для металлург. направлений / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 29 с.	7	28
Общая схема процессов, протекающих при обработке металла	Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для	7	30

	вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. Дильдин, А. Н. Обработка металлов давлением [Текст] : учеб. пособие для металлург. направлений / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 29 с.		
Пластическая деформация кристаллов	Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. Дильдин, А. Н. Обработка металлов давлением [Текст] : учеб. пособие для металлург. направлений / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 29 с.	7	29,5
Влияние пластической деформации на структуру металла	Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. Дильдин, А. Н. Обработка металлов давлением [Текст] : учеб. пособие для металлург. направлений / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 29 с.	7	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется в ПА
1	7	Текущий контроль	типовые задачи, лабораторные работы	1	5	Отлично: все выполненные задания Хорошо: 70-80% выполненных заданий Удовлетворительно: 60% выполненных заданий Неудовлетворительно: менее 50% выполненных заданий	экзамен
2	7	Промежуточная аттестация	вопросы	-	5	Отлично: более 80 % правильных ответов на вопросы Хорошо: 70-80% правильных ответов на вопросы Удовлетворительно: 60% правильных ответов на вопросы Неудовлетворительно: менее 50% правильных ответов на вопросы	экзамен
3	7	Бонус	лекции	-	5	Отлично: 90-100 % отвеченных вопросов Хорошо: 70-89 % отвеченных вопросов Удовлетворительно: 50-69 % отвеченных вопросов Неудовлетворительно: менее 50 % отвеченных вопросов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	опрос и оценка	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-1	Знает: Основные закономерности процессов пластической деформации при обработке давлением	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Использовать терминологию, основные понятия и определения в области обработки металлов давлением	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Владения принципами обработки давлением черных и цветных металлов и их сплавов, составления чертежей поковок	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дильдин, А. Н. Физико-химия металлургических процессов [Текст] : учеб. пособие для металлург. направлений / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 43 с. : ил.
2. Ефремов, В. Д. Металлорежущие станки [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / В. Д.

Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе ; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 695 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. : ил.
2. Дильдин, А. Н. Обработка металлов давлением [Текст] : учеб. пособие для металлург. направлений / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Техника и технология пр-ва материалов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. – 29 с.

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

1. "Известия ВУЗов. Черная металлургия", "Сталь", "Металлург",
2. "Электрометаллургия"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Михайлов, Г. Г. Термодинамика металлургических процессов и систем
2. Дильдин, А. Н. Теория металлургических процессов [Текст] :

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Михайлов, Г. Г. Термодинамика металлургических процессов и систем
2. Дильдин, А. Н. Теория металлургических процессов [Текст] :

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ефремов, Д. В. Обработка металлов давлением : учебное пособие / Д. В. Ефремов, Т. Ю. Сидорова, Е. В. Кузнецов. — Москва : МИСИС, 2011. — 71 с. https://e.lanbook.com/book/116970
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Каргин, В. Р. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / В. Р. Каргин. — Самара : Самарский университет, 2019. — 112 с. https://e.lanbook.com/book/148619
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. https://e.lanbook.com/book/129221

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows (43807***, 41902***) Firefox 43 (Бесплатное) Lira SAPR 2014 Espri 2013 Monomakh-SAPR 2013 Sapfir 2014 NOD 4 MS Office (46020***) Windjview 2.1 (бесплатное) 7-zip 15.2 (бесплатное) Adobe reader 11 (бесплатное) Gimp 2.8.16 (бесплатное) Inkscape 0.91 (бесплатное) Unreal Commander (бесплатное) Visual Studio 2008 MathCAD 14 (Заказ № 2558410 от 21.10.2009) 1С Предприятие 8.3 учебная версия Консультант + (Договор №145-17 от 5.05.2017)
Экзамен	105 (2)	основное оборудование, таблицы, стенды, программное обеспечение, необходимое для проведения занятий
Лекции	105 (2)	основное оборудование, таблицы, стенды, программное обеспечение, необходимое для проведения занятий
Лабораторные занятия	105 (2)	Печь камерная ПКЛ-1-2-12 – 1 шт.; Лаборатория "Общая химия" – 1 шт.; Установка индукционная плавильная УИП-3-440-0,0005 – 1 шт. FactSage 6.4 Лицензия №0531 от 2014 г. бессроч. – 1 in/