МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО
Факультет технологии конструкционных материалов
Декан Крохалев А.В.
г.

Материаловедение

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Материаловедение и композиционные материалы**

Учебный план Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль **Литейное производство черных и цветных металлов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**4(2.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	48	48	48	48
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96.35	96.35	96.35	96.35
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Трудов Анатолий Федорович ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:
Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль: Литейное производство черных и цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Материаловедение и композиционные материалы

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Гуревич Леонид Моисеевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет технологии конструкционных материалов
Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью изучения дисциплины «Материаловедение» является освоение принципов выбора конструкционных материалов в зависимости от условий их эксплуатации, основываясь на знании химического состава и строения металлических и неметаллических материалов и методов придания им заданных свойств и форм.
Задачами изучения дисциплины являются раскрытие физической сущности явлений, происходящих в материалах, при воздействии на них различных факторов в процессе их получения и эксплуатации; изучить теорию и практику термической, химико-термической и других способов изменения свойств материалов, их надежную работу в пределах заданной долговечности в рабочих условиях; дать сведения об основных металлических и неметаллических материалах, их свойствах и областях применения в современном машиностроении.
При успешном освоении дисциплины «Материаловедение» студент должен уметь:
- устанавливать связь между составом, структурой и свойствами материала,
- проводить оценку свойств материалов, формулировать требования для конкретных областей применения конструкционных и функциональных материалов;
- правильно выбирать материал с учетом надежной работы его в планируемые сроки эксплуатации при возможном снижении металлоёмкости изделия;
- назначать оптимальный вид обработки, обеспечивающий высокое качество деталей машин, гарантирующий надежную работу изделия в целом;
- оценивать поведение материала при воздействии на него различных факторов, в том числе при работе в экстремальных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Кристаллография и кристаллохимия
2.1.2	Основы общей металлургии
2.1.3	Сопротивление материалов
2.1.4	Физика
2.1.5	Физическая химия
2.1.6	Технология конструкционных материалов
2.1.7	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производство отливок из цветных сплавов
2.2.2	Механические свойства металлов
2.2.3	Технологические материалы
2.2.4	Технология литейного производства
2.2.5	Учебная практика: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.6	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
2.2.7	Производство отливок из стали и чугуна
2.2.8	Внепечные методы обработки сталей и сплавов
2.2.9	Контроль качества отливок

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Осуществляет поиск и отбор информации в областях естественно-научных, технических и гуманитарных знаний
Результаты обучения: Владеет способностью отбора информации, используя ресурсы НТБ университета, интернет-источники
УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Результаты обучения: Умеет анализировать различные варианты для решения организационных задач выбора материалов и различных видов обработок
УК-1.3: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации
Результаты обучения: Владеет логичным обоснованием на основе системного анализа информации для выбора материалов с определенным комплексом свойств

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, химии, вычислительной техники и программирования (информатики)
Результаты обучения: Знает законы физики, химии, используемых для материаловедческих задач, владеет обрабаткой результатов исследований материалов с использованием вычислительной техники и программирования
ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Результаты обучения: Владеет компьютерной техникой для обработки результатов исследования микроструктуры и свойств материалов
ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Результаты обучения: Знает теорию материаловедения, владеет информацией о методиках проведения исследований различных конструкционных материалов, умеет выбирать определенные материалы для деталей, обладающих определенным комплексом свойств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Общая теория сплавов**			
1.1	Общая характеристика материалов /Тема/	4	0	Ко Кр Э
1.1.1	Классификация материалов, их основные свойства, принципы выбора и использования. Роль материалов в эксплуатации изделий. Значение и задачи курса «Материаловедение». Роль русских ученых в становлении и развитии материаловедения. Актуальные проблемы и достижения материаловедения /Лек/	4	2	
1.2	Атомно-кристаллическое строение металлов /Тема/	4	0	Ко Кр Э
1.2.1	Типы решеток и связей атомов. Анизотропия свойств. Строение и свойства реальных кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов. Модифицирование жидкого металла. Влияние величины зерна на свойства металлов. Форма кристаллов и строение слитков. Фазы в металлических сплавах. Термодинамические условия равновесия фаз в сплавах. Правило фаз. Равновесие в двухкомпонентных системах. Процесс кристаллизации сплавов. /Лек/	4	4	
1.2.2	Макроанализ структуры литого и деформированного металла. /Лаб/	4	4	
1.2.3	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов /Пр/	4	2	
1.3	Диаграммы состояния и типы структур материалов /Тема/	4	0	Ко Кр Э
1.3.1	Диаграмма состояния для сплавов, образующих смесь из компонентов. Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом состояниях. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Диаграммы состояния с устойчивым и неустойчивым химическим соединением. Диаграмма состояния с твёрдым раствором на базе химического соединения. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правила Курнакова. /Лек/	4	4	
1.3.2	Металлографический анализ сплавов системы свинец-сурьма. Упражнения по диаграммам состояния двойных сплавов /Лаб/	4	4	
1.3.3	Упражнения по двойным диаграммам состояния /Пр/	4	2	
2	**Раздел 2. Физико-механические свойства материалов**			
2.1	Наклеп, возврат и рекристаллизация. /Тема/	4	0	Ко Кр Э
2.1.1	Упругая и пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и механические свойства наклепанного металла. Возврат и рекристаллизация. Изменение структуры и свойств металла при рекристаллизации. Холодная и горячая пластические деформации. Применение наклепа и рекристаллизации для изменения структуры и свойств металлов и сплавов. /Лек/	4	2	
2.1.2	Механические и физические свойства и их значение при эксплуатации изделий /Лек/	4	2	
2.1.3	Деформация и разрушение. Механические свойства материалов /Пр/	4	2	
3	**Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы**			
3.1	Диаграмма состояния железо-цементит и её анализ /Тема/	4	0	Ко Кр Э

3.1.1	Роль железа и его сплавов в машиностроении. Основные характеристики железа, углерода, цементита. Фазы в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния железо-цементит и её анализ. Углеродистые стали. Постоянные примеси и их влияние на свойства стали. Влияние содержания углерода на механические свойства стали. Классификация углеродистых сталей по структуре, степени раскисленности, качеству и назначению. Маркировка сталей. Чугуны. Процесс графитизации. Диаграмма состояния стабильного равновесия сплавов системы железо-углерод. Белые и серые чугуны. Классификация серых чугунов по форме графита. Влияние формы включений графита и металлической основы на свойства чугуна. Способы получения чугунов. Модифицирование чугуна. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом, его состав, свойства, маркировка и применение. Ковкий чугун, его состав, свойства и применение, маркировка. Графитизирующий отжиг. /Лек/	4	6	
3.1.2	Диаграмма состояния железо-углерод. Структура и свойства углеродистых сталей и чугунов. /Лаб/	4	4	
3.1.3	Упражнения по диаграмме состояния железо-углерод /Пр/	4	2	
4	**Раздел 4. Термическая обработка**			
4.1	Теория термической обработки /Тема/	4	0	Ко Кр Э
4.1.1	Сущность и назначение термической обработки стали. Роль термической обработки в повышении долговечности, служебных свойств изделий. Основные параметры термической обработки. Классификация видов термической обработки. Механизмы перлитного и аустенитного превращений. Рост зерна аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Мартенситное превращение. Строение и свойства мартенсита закалки. Основные особенности мартенситного превращения. Критическая скорость закалки. Остаточный аустенит в закаленной стали. Напряжения в закаленной стали. Отпуск стали. Превращения при отпуске закаленной стали. /Лек/	4	6	
4.1.2	Диаграммы изотермического распада аустенита /Пр/	4	2	
4.2	Технологические процессы термической обработки стали /Тема/	4	0	Ко Кр Э
4.2.1	Классификация видов термической обработки. Отжиг стали и его разновидности. Нормализация стали. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Закалочные напряжения и деформации. Виды режимов закалки. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Отпуск стали. Его виды и назначение. Характер изменения механических свойств стали в зависимости от температуры отпуска. Структура отпущенной стали. /Лек/	4	4	
4.2.2	Влияние закалки и отпуска на структуру и свойства углеродистых сталей /Лаб/	4	4	
4.3	Методы поверхностного упрочнения /Тема/	4	0	Ко Кр Э
4.3.1	Поверхностная закалка, её виды и области применения. Индукционный нагрев токами высокой частоты. Достоинства и недостатки. Цементация, её назначение и виды. Механизм образования цементационного слоя и его свойства. Стали, назначаемые на цементацию. Термическая обработка сталей после цементации. Азотирование, назначение, способы азотирования. Стали, назначаемые на азотирование. Предварительная термическая обработка. Области применения азотирования. Цианирование (нитроцементация), назначение, термическая обработка. Диффузионная металлизация, виды, назначение. /Лек/	4	4	
4.3.2	Поверхностное упрочнение стальных деталей термической и химико-термической обработкой /Лаб/	4	4	
4.3.3	Составление технологических процессов на различные виды поверхностного упрочнения стальных деталей /Пр/	4	4	
5	**Раздел 5. Легированные стали**			
5.1	Теория легирования /Тема/	4	0	Ко Кр Э
5.1.1	Причины введения легирующих элементов в сталь. Влияние легирующих элементов на аустенитное и мартенситное превращения, на упрочнение феррита, на превращения при отпуске. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства, сталей и режимы их термической обработки. Классификация и маркировка легированных сталей. /Лек/	4	2	
5.2	Легированные стали различного назначения /Тема/	4	0	Ко Кр Э

5.2.1	Конструкционные легированные стали. Свариваемость стали. Строительные, цементуемые, улучшаемые, пружинно-рессорные стали и их термическая обработка. Шарикоподшипниковые и высокомарганцовистые износостойкие стали, их структура, свойства, термическая обработка. Инструментальные стали, их состав, структура и термическая обработка. Быстрорежущие стали, их структура и особенности термической обработки. Штамповые стали, их термическая обработка. Твердые сплавы, получение, свойства и применение. Режущая керамика. Сверхтвердые материалы. Материалы абразивных инструментов. Нержавеющие (коррозионно-стойкие) стали и сплавы. Виды коррозии. Основные принципы создания коррозионно-стойких сталей. Хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали, их структура и термическая обработка. Коррозионно-стойкие сплавы Стали и сплавы, применяемые при повышенных температурах. Особенности поведения сплавов в условиях постоянной нагрузки при повышенных температурах. Характеристики жаропрочных сплавов. Пути повышения жаропрочности. Жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы. Способы повышения жаростойкости. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Магнитные стали и сплавы. Стали и сплавы с высоким электросопротивлением. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. /Лек/	4	4	
5.2.2	Изучение структуры и свойств легированных сталей /Лаб/	4	4	
5.2.3	Принципы и маркировка легированных сталей /Пр/	4	2	
6	**Раздел 6. Цветные металлы и сплавы**			
6.1	Алюминий и магний и сплавы на их основе /Тема/	4	0	Ко Кр Э
6.1.1	Алюминий и его сплавы. Свойства и применение алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термообработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Алюминиевые подшипниковые сплавы. Спечённые порошковые алюминиевые сплавы. Магний и его сплавы. Свойства магния. Общая характеристика и классификация магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. /Лек/	4	2	
6.2	Медь и титан и сплавы на их основе. Легкоплавкие цветные сплавы /Тема/	4	0	Ко Кр Э
6.2.1	Медь и её сплавы. Свойства и применение меди. Классификация медных сплавов. Латуни. Бронзы. Медно-никелевые сплавы. Титан и его сплавы. Свойства титана. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титановых сплавов. Особенности термической обработки титановых сплавов. Промышленные титановые сплавы. Применение. Легкоплавкие цветные металлы и сплавы на их основе. Цинк и его сплавы. Антифрикционные сплавы на основе свинца. Припои. /Лек/	4	2	
6.2.2	Изучение структуры и свойств цветных сплавов /Лаб/	4	4	
7	**Раздел 7. Неметаллические и композиционные материалы**			
7.1	Полимеры и пластмассы /Тема/	4	0	Ко Кр Э
7.1.1	Классификация неметаллических материалов. Высокомолекулярные материалы – полимеры. Структура и свойства полимеров. Физические состояния полимеров. Особенности поведения полимеров при нагружении. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные. Эластомеры. Резины. Клеи. Герметики. Стекло неорганическое и органическое. Ситаллы. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Применение неметаллических материалов в технике. /Лек/	4	2	
7.2	Композиционные, аморфные и порошковые материалы /Тема/	4	0	Ко Кр Э
7.2.1	Общая характеристика и классификация композиционных материалов. Слоистые композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Дисперсно-упрочнённые композиционные материалы. Аморфные материалы. Состав, свойства и применение аморфных материалов. Порошковые материалы. Применение. /Лек/	4	2	
7.2.2	Полимерные материалы. Композиционные материалы. /Лаб/	4	4	
8	**Раздел 8. Самостоятельная работа студентов**			
8.1	в том числе /Тема/	4	0	
8.1.1	Подготовка к отчету по лабораторным и практическим занятиям /Ср/	4	28	
8.1.2	Контрольная работа /Ср/	4	20	
9	**Раздел 9. Промежуточная аттестация**			

9.1	в том числе /Тема/	4	0	
9.1.1	Экзамен /Экзамен/	4	35.65	
9.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Арзамасов Б. Н.	Справочник по конструкционным материалам	М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005	
Л.2	Привалов Н. И., Шеин А. А., Иващенко А. П.	Материаловедение. Технологические процессы: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.3	Арисова В. Н., Гуревич Л. М., Трудов А. Ф., Проничев Д. В.	Материаловедение: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.4	Арисова В. Н., Гуревич Л. М., Трудов А. Ф., Проничев Д. В.	Материаловедение: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	
Л.5	Арисова В. Н., Богданов А. И.	Практические занятия по материаловедению: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.6	Арзамасов Б. Н.	Материаловедение: учеб. для вузов	М.: Изд-во МГУ, 2002	
Л.7	Зубченко А. С.	Марочник сталей и сплавов	М.: Машиностроение, 2003	
Л.8	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.	Материаловедение: учебник	Москва: Машиностроение, 1990	
Л.9	Фетисов Г. П.	Материаловедение и технология металлов: учеб. для студ. вузов, обуч. по машиностр. спец.	Москва: Высш. шк., 2008	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
Э3	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos.vstu.ru и http://eos2.vstu.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office
6.3.1.3	Microsoft Teams - пространство для групповой работы
6.3.1.4	Система дистанционного обучения Moodle

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.2	«Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам» (РОСПАТЕНТ" - http://www.fips.ru
6.3.2.3	Политематическая коллекция журналов Taylor & Francis Group - https://www.tandfonline.com/
6.3.2.4	Nano -база данных с самой широкой коллекцией данных о наноматериалах и литературных источников - https://nano.nature.com/

6.3.2.5	БД Кембриджского центра структурных данных (The Cambridge Crystallographic Data Centre) - http://webcsd.ccdc.cam.ac.uk/
6.3.2.6	Web of Science – международная база данных научного цитирования - webofknowledge.com
6.3.2.7	ScienceDirect - ведущая информационная платформа рецензируемой научной информации - https://www.sciencedirect.com/
6.3.2.8	База данных The SpringerLink Online Collection - https://materials.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	225 ГУК - Аудитория для лекций, лабораторных и практических занятий. Учебная мебель, мультимедийное оборудование, Интернет, микроскопы «ЛОМО Метам РВ-34» и «Биомет ММР-2»
7.2	229 ГУК - Аудитория для лабораторных и практических занятий. Учебная мебель, микроскопы МИМ-7
7.3	219 ГУК - Аудитория для лекций и практических занятий. Учебная мебель, мультимедийное оборудование, Интернет
7.4	220 ГУК - Аудитория для лабораторных и практических занятий. Учебная мебель, микроскопы МИМ-7, «ЛОМО Метам РВ-34»микротвердомер ПМТ-3М, микротвердомеры Виккерса, Бринелля, Роквелла, печи для проведения термической обработки

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятии. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).
Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, лабораторными и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.
Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.
Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.
Основной формой проведения лабораторных и практических занятий является решение конкретных задач.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным и практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

1. Составление тех. процесса на поверхностное упрочнение деталей термической и химико-термической обработкой. Метод. указ. к сем. зад. Сост.: Гуревич Л.М. 2009 г. Эл. изд.