

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.11 «Материаловедение»

направление подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль «Городской кадастр»

Квалификация-бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 2

Семестр – 4

Зачетных единиц – 2

Всего часов – 72

В том числе

Лекции – 14

Коллоквиумы – 2

Практические занятия – 16

Лабораторные занятия – нет

СРС – 40

Аудиторные занятия – 32

Зачет – 4 семестр

Экзамен – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«_» _____ 2019 года, протокол № __

Зав. кафедрой ФМБИ _____ / Фомин А.А. /

Рабочая программа утверждена на заседании
УМКС/УМКН

«_» _____ 2019 года, протокол № __

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /

Саратов 2019

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – дать студентам необходимую общепрофессиональную подготовку, заложить основы знаний о металлах и сплавах, применяемых при проектировании и изготовлении конструкций, а также методах изготовления, модернизации, ремонта деталей машин.

Материаловедение – это раздел научного знания, посвященный свойствам веществ и их направленному изменению с целью получения материалов с заранее заданными рабочими характеристиками, опирающийся на фундаментальную базу всех разделов физики, химии, механики и смежных дисциплин и включающий теоретические основы современных наукоемких технологий получения, обработки и применения материалов. Основу материаловедения составляет знание о процессах, протекающих в материалах под воздействием различных факторов, об их влиянии на комплекс свойств материала, о способах контроля и управления ими.

Основная цель преподавания данной дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам знания о металлах и конструкционных материалах; показать зависимости между составом, внутренним строением и свойствами материалов, закономерности их изменения под воздействием внешних факторов: тепловых, механических, химических, ознакомить студентов с перспективами развития и совершенствования различных технологических процессов, которые позволяют изменять свойства материалов, экспериментальными методами исследования строения и свойств материалов.

Задачи освоения дисциплины:

Задача дисциплины – формирование у будущих инженеров обобщенной системы знаний об особенностях строения и свойствах металлов и сплавов, их производства и рационального применения, обеспечивающих высокое качество и эксплуатационную надежность изделий

- дать понимание физико-химической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, их влияния на свойства материалов;

- установить зависимость между химическим составом, строением и свойствами материалов;

- изучить теоретические основы и практику реализации различных способов получения и обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность функционирования приборов и оборудования;

- дать знания об основных группах металлических и неметаллических материалов, их свойствах и областях применения;

- изучить основные конструкционные материалы, их физико-механические и химические свойства, а также области применения;

- изучить

- изучение вопросов, связанных с основами технологии изготовления литых деталей и особенностями изготовления форм для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов;

В значительной мере усвоение курса «Материаловедение» базируется на знаниях, полученных из курсов химии, физики.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Материаловедение» относится к базовой части профессионального цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «Материаловедение» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

- Физика: законы термодинамики; свойства кристаллов, аморфных материалов; диффузионные процессы;
- Химия: растворы, металлы, полимеры.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-7- способность к самоорганизации и самообразованию

Знать: методы самоорганизации и самообразования в области материаловедения

Уметь: выбрать методы самоорганизации и самообразования в области материаловедения

Владеть: способностью к самоорганизации и самообразованию в области материаловедения

ПК-6- способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок

Знать: основы технологического процесса производства

Уметь: самостоятельно проектировать технологический процесс производства материала и изделий из него с заданными характеристиками

Владеть: навыками самостоятельного проектирования технологического процесса производства материала и изделий из него с заданными характеристиками, расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных наборов прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных

4. Распределение трудоемкости (час) по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
1 семестр									
1	1	1	Введение. Строение и свойства металлов	10	2	-	-	2	6
	2-3,4	2	Теория сплавов	6	2	-	-	-	4
	5-7	3	Железо и его сплавы	12	2	-	-	4	6
2	8-9	4	Теория термической обработки сталей	6	2	-	-	2	4
	10-11	5	Технология термической обработки	12	2	-	-	2	6
	12	6	Химико-термическая обработка и поверхностное упрочнение	5	1	-	-	2	4
	13-14	7	Углеродистые и легированные стали и сплавы	5	1	-	-	2	2
3	15	8	Цветные металлы и сплавы	7	1	-	-	2	4
	16	9	Неметаллические материалы	5	1	-	-	-	2
	17	10	Стекла. Композиционные материалы.	4	-	2	-	-	2
Всего				72	14	2	-	16	40

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Значение и задачи курса. Строение металлов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Строение	2-8

			реальных кристаллов. Механизм и кинетика кристаллизации металлов. Диффузионные и без диффузионные превращения. Полиморфизм. Аморфные металлы. Классификация сплавов.	
2	2	2	Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Твердые растворы, химические соединения, гетерогенные структуры. Сплав, система, компонент, фаза, правило фаз. Методика построения диаграмм состояния. Виды диаграмм состояния: с неограниченной растворимостью компонентов; с ограниченной растворимостью; с образованием химического соединения. Связь между структурой и свойствами сплавов. Деформация и разрушение. Механические свойства металлов. Способы упрочнения металлов и сплавов.	1-5
3	2	3	Железо и его сплавы. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод(цементит). Компоненты фазы, структурные составляющие сталей и чугунов. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Чугуны: белые, серые, ковкие, высокопрочные. Структура и свойства чугунов, область применения.	2-7
4	2	4	Теория термической обработки стали. Аустенизация стали (превращение при нагреве). Рост зерна. Перегрев и пережог. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращения. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении.	5-7
5	1	5	Технология термической обработки. Виды и разновидности термической обработки. Общая характеристика методов термической обработки: отжиг первого рода; отжиг второго рода; закалка; отпуск. Диффузионный отжиг. Полный и неполный отжиг. Нормализация. Закалка стали. Определение режимов закалки. Закалочные среды. Закаливаемость и прокаливаемость. Отпуск стали. Влияние отпуска на механические свойства. Старение стали. Дефекты термообработки.	3-8
6	2	6	Химико-термическая обработка и поверхностное упрочнение. Поверхностная закалка. Физические основы ХТО. Цементация, азотирование, ионное азотирование, цианирование, диффузионное насыщение.	1-7
7	1	7	Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих элементов. Классификация. Маркировка легированных сталей.	3-8

			Конструкционные стали общего назначения: цементуемые, улучшаемые, высокопрочные, износостойкие, нержавеющие. Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика. Стали, устойчивые против коррозии, жаропрочные стали и сплавы, материалы абразивных инструментов.	
8	1	8	Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение: медные, алюминиевые, титановые, цинковые сплавы. Магниевого сплавы. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Сплавы бериллия.	4-7
9	1	9	Неметаллические материалы. Полимеры: строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Особенности переработки полимерных материалов. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Композиционные материалы.	1-9

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
10	2	1	Стекла. Композиционные материалы.	3-8

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1,3	0,5	Металлографический анализ металлов и сплавов. Устройство микроскопа, изготовление шлифов, изучение макро- и микроструктуры.	2-5
1,3	0,5	Исследование твердости материалов. Устройство твердомеров, принципиальные схемы определения твердости, определение твердости сырых и закаленных материалов.	3-7
1	0,5	Исследование прочности пластичности материалов при растяжении. Устройство разрывной машины.	5-8
1	0,5	Исследование вязкости металлов при ударном нагружении. Устройство копра.	4-5
4	2	Исследование влияния углерода на структуру и свойства стали. Определение количества углерода, структуры стали, твердости. Выявление причины изменения твердости.	7-8
4	2	Исследование зависимости свойств чугуна от структуры.	1-3

		Определение структуры чугунов, примерной марки (используя экспериментальные данные по твердости).	
5	2	Построение кривых охлаждения сталей и чугунов с использованием диаграммы железо – углерод. Изучение диаграммы железо – углерод, построение кривых охлаждения, использование правила фаз, правило концентрации, определение количества фаз.	4-8
6	2	Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей. Изучение диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита, определение структур, выявление причин изменения твердости материалов.	5-8
7	2	Определение температуры закалки сталей 45 и У8. Изучение полной и неполной закалки, определение критических точек, структур.	1-7
7	2	Исследование превращений в структуре закаленной стали при нагреве. Определение твердости и структур при определенных температурах нагрева.	1-7
8	1	Исследование микроструктуры тяжелых цветных сплавов. Изучение структур сплавов на основе меди.	2-5
8	1	Исследование влияния режимов термообработки на механические свойства дуралюмина.	1-5

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	Основные виды фазовых диаграмм двухкомпонентных систем. Фазовые превращения металлических структур. Полиморфные превращения. Условия образования и виды твердых растворов. Влияние на фазовые переходы внешних полей и размеров компонентов композита	1-7, 8
2	4	Термодинамика композиционных систем с границами раздела. Предмет термодинамики. Основные законы классической термодинамики и термодинамические функции состояния системы. Термодинамика систем с поверхностями раздела. Обобщенное уравнение термодинамики для систем с поверхностями раздела. Термодинамические функции для систем с межфазными границами раздела. Условие равновесия на фазовой границе с ненулевой кривизной. Формула Лапласа. Поверхностное натяжение и специальные границы.	5-7
3	6	Физико-химические свойства основных компонентов композитов. Металлы. Полупроводники. Полимеры. Жидкие кристаллы. Стекла. Керамики. Основные группы композиционных материалов.	3-5
4	4	Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Особенности термообработки высокопрочных	2-7

		мартенситно-старееющих сталей. Особенности химико-термической обработки легированных сталей. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Графитизированная сталь. Криогенные стали.	
5	6	Магниеые стали. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Сплавы титана. Сплавы бериллия. Сплавы на основе меди.	2-5
6	4	Материалы высокой электрической проводимости. Электрические свойства проводников. Контактные материалы. Строение и свойства полупроводниковых материалов. Сверхчистые материалы. Химические методы получения. Диэлектрики. Структура и свойства (керамика, пластмассы).	1-3
7	2	Особенности термической и химико-термической обработки композиционных материалов. Порошковые быстрорежущие стали.	2-5
8	4	Особенности переработки полимерных материалов. Аморфное и кристаллическое состояние полимеров.	4-5
9	2	Классификация композиционных материалов на основе межфазного взаимодействия. Общие закономерности формирования композиционных материалов. Армированные и упрочненные композиционные материалы. Основные структурные параметры наночастиц, их форма и размер. Природа упрочняющего эффекта. Примеры использования волокнистых наполнителей.	5-7
10	2	Полимерные нанокомпозиты. Нанокомпозиты с сетчатой структурой. Слоистые нанокомпозиты. Металлополимерные нанокомпозиты.	

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрена

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям освоения дисциплины (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) применяются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, задачи, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Формирование знаевой составляющей компетенции ОК-7,ПК-6 осуществляется на лекционных занятиях при изучении тем 1-10.

Формирование умeneвой составляющей компетенции ОК-7,ПК-6 осуществляется на лабораторных работах при изучении тем 1-5.

Формирование составляющей компетенции в сфере владения навыками ОК-7,ПК-6 осуществляется на лабораторных работах при изучении тем 5-9.

Уровень оценки освоения компетенций.

Пороговый (удовлетворительный): знать процесс производства и условия эксплуатации узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации.
Продвинутый (хорошо): знать и уметь организовывать процесс производства, узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации, выявлять условия эксплуатации узлов и агрегатов.

- *Высокий (отлично)*: знать и уметь организовывать процесс производства узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации, выявлять условия их эксплуатации.

Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрены

Вопросы для зачета

1. Предмет материаловедения. Сведения по истории материаловедения. Проблемы и достижения современного материаловедения.

2. Структура материалов. Атом. Молекула. Химическая связь. Фазовое состояние вещества. Газ и жидкость. Твердое тело.

3. Общие сведения о металлах. Свойства и классификация. Дефекты в кристаллах. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация из расплавов. Полиморфные превращения.

4. Методы изучения структуры металлов.

5. Плавление и кристаллизация металлов.

6. Строение кристаллического слитка.

7. Полиморфизм металлов.

8. Дефекты кристаллического строения.

9. Понятие о дислокациях.

10. Упругая и пластическая деформация металлов.

11. Наклеп и упрочнение металлов.

12. Гомогенная и гетерогенная система; физическая и химическая составные части, фаза, фазовая диаграмма, фазовый переход, фазовое равновесие; составляющие вещества и компоненты системы, число независимых компонентов; число степеней свободы (вариантность системы). Классификация системы по числу степеней свободы (ноно-, моно-, дивариантные и т.д. системы).

13. Условия термодинамического межфазового равновесия. Правило фаз Гиббса (математическая зависимость между числом фаз, независимых компонентов и степеней свободы), условия его соблюдения.

14. Равновесие жидкость - жидкость. Характеристика систем из двух жидких компонентов (межмолекулярные взаимодействия для системы, состоящей из двух компонентов: смешивающихся во всех отношениях; с ограниченной растворимостью; несмешивающихся между собой).

15. Фазовая диаграмма растворимости: бинодали, конноды. Критические точки растворимости: ВКТР, НКТР. Правило рычага: нахождение состава и массы фаз. Влияние температуры на взаимную растворимость двух жидкостей. Типы диаграмм взаимной растворимости жидкостей. Правило прямолинейного диаметра Алексева.

16. Равновесие кристаллы - жидкость. Термический анализ, кривые охлаждения. Диаграммы растворимости двухкомпонентных систем (диаграммы плавкости): с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (твердые растворы внедрения); с полной взаимной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии (с простой эвтектикой); с частичной растворимостью компонентов в твердом состоянии (растворы замещения); с образованием химических соединений, плавящихся конгруэнтно и инконгруэнтно. Понятие о сингулярной точке.

17. Теория сплавов. Фазы металлических сплавов. Сплавы с полной растворимостью компонентов. Сплавы с ограниченной растворимостью компонентов. Сплавы, образующие химические соединения.

18. Связь между структурой и свойствами сплавов.

19. Трехкомпонентные системы. Диаграммы состояния металлических и неметаллических систем.

20. Уравнение Клаузиуса - Клапейрона в дифференциальной форме: связь между теплотой фазового перехода, температурой и давлением. Анализ уравнения Клаузиуса - Клапейрона.

21. Характеристика диаграмм состояния с одной твердой фазой (воды) и несколькими (серы): применение правила фаз к разбору диаграмм;

22. Основные свойства материалов. Механические свойства. Сопротивление материалов коррозии.

23. Электрохимическая коррозия металлов и методы ее устранения.

24. Температурные характеристики. Теплоемкость и ее зависимость от температуры. Закон Кирхгоффа. Теплопроводность.

25. Электрические и магнитные свойства. Электрическое сопротивление. Электропроводность. Поляризация диэлектриков.

26. Технологические свойства материалов. Обрабатываемость резанием, давлением. Свариваемость.

27. Технические материалы. Классификация. Конструкционные материалы.

28. Прочность металлов и сплавов. Напряжения и деформации. Деформационное упрочнение и разрушение. Механические испытания. Конструкционная прочность.

29. Рекристаллизация в металлах и сплавах. Возврат и кристаллизация. Структура рекристаллизованного металла. Холодное и горячее деформирование.

30. Железо и его сплавы. Сплавы железа с углеродом. Диаграмма состояния системы железо – углерод.

31. Применение правила фаз, отрезков и концентраций на диаграмме железо-цементит. Построение кривых охлаждения сталей и чугунов с использованием диаграммы Fe-Fe₃C.

32. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали.

33. Материалы высокой электрической проводимости. Электрические свойства проводников. Контактные материалы. Строение и свойства полупроводниковых материалов. Диэлектрики. Структура и свойства (керамика, пластмассы).

34. Классификация композиционных материалов на основе межфазного взаимодействия. Общие закономерности формирования композиционных материалов.

35. Армированные и упрочненные композиционные материалы.

36. Основные структурные параметры наночастиц, их форма и размер. Природа упрочняющего эффекта. Примеры использования волокнистых наполнителей.

37. Физические свойства композитов. Упругие и прочностные свойства. Общее определение физических свойств композита. Упругие свойства композиционных материалов. Упругие свойства композита, армированного непрерывными волокнами. Прочность композиционных материалов.

38. Общая характеристика полимеров (ВМВ), строение и основные свойства. Молекулярная масса, степень полимеризации.

39. Термическая обработка стали. Виды термической обработки.

40. Превращение перлита в аустенит.

41. Превращения переохлажденного аустенита.

42. Перлитное превращение.

43. Мартенситное превращение.

44. Отпуск и старение стали.

45. Влияние термической обработки на механические свойства стали.

46. Технология термической обработки стали. Отжиг и нормализация. Закалка.

47. Термомеханическая и механотермическая обработка.

48. Химико-термическая обработка стали. Механизм модифицирования поверхностных слоев. Цементация.

49. Азотирование. Нитроцементация и цианирование.

50. Чугуны. Структура чугуна. Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун.

51. Порошковая металлургия. Методы получения порошков.

52. Электротехнические материалы.

53. Полимеры: классификация, свойства.

54. Номенклатура конструкционных пластмасс.

55. Технология переработки пластмасс.

56. Каучуки и резины.

57. Клеи и герметики.

58. Наноматериалы. Особенности получения и свойства.

59. Материалы для покрытий. Виды покрытий и способы их нанесения.

14. Образовательные технологии

Формы текущего и промежуточного контроля

Основными формами обучения студентов в академическом вузе являются лекции и практические занятия. При этом особое значение имеют следующие параметры:

1. содержательный выбор преподавателя (отбор фактического, теоретического материала, его структурирование);
2. методологические основания и теоретические посылки курса (понятийный аппарат, ключевые понятия);
3. методическая позиция преподавателя (акцентировка и способы подачи материала, активизация познавательной деятельности студентов на принципах интерактивной деятельности преподавателя и студента).

Для наиболее эффективного усвоения студентами лекционного материала следует четко обозначить основную учебную проблему темы, продумать постановку проблемных вопросов и возможности создания проблемных ситуаций, отразить спорные и дискуссионные стороны темы. Выделяя выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, необходимо обосновать наиболее убедительную точку зрения. Не следует перегружать фактологическое содержание того или иного процесса или явления материаловедения, биоинженерного материаловедения, технологии конструкционных материалов. В лекции должна использоваться современная научная терминология системных знаний материаловедения, технологии конструкционных материалов. Обязательно в завершении лекции должны прозвучать четкие теоретические выводы. Следует сориентировать студентов на обращение и продумывание лекционного материала при подготовке к практическому занятию.

Основная задача практических занятий – выработка у студентов навыков самостоятельной практической работы, то есть освоение ими принципов анализа, методов извлечения и использования имеющейся информации при работе с научной литературой.

Важным средством освоения студентами исследовательских навыков является самостоятельная работа. Она может содержать различные задания: заполнение таблиц, анализ литературных источников, формулировка определенного теоретического вывода на основе рекомендуемых источников, заслушивание и обсуждение сообщений – докладов в форме презентаций по заранее распределенным актуальным темам (руководитель СРС проводит выбор тем для обсуждения и назначение докладчиков, преподаватель требует от каждого студента активного участия в коллективной работе: выступление в качестве докладчика, вопросы к докладу, изложение собственного мнения и оценки выступления).

Основными формами текущего контроля является работа студентов на лекциях и практических занятиях, проверка выполнения студентами заданий по самостоятельной работе.

Эффективным средством проверки усвоения лекционного материала

являются краткие письменные опросы по основным аспектам лекции. На практических занятиях текущий контроль осуществляется при помощи таких методов, как собеседование, письменные работы, тестирование с дальнейшим выставлением оценки.

Основной формой промежуточного контроля являются зачет и экзамен по дисциплине «Новые конструкционные материалы». Предусмотрены различные виды его проведения: устные ответы студентов, письменные работы, тестирование.

Уровень освоения материала студентами базируется на следующих критериях:

Отметка «5» выставляется в том случае, когда в ответе студента содержание курса раскрыто всесторонне, в том числе, верно отражен практический и теоретический материал, дана убедительная аргументация основных выводов, продемонстрировано знание литературных источников и умение их самостоятельно анализировать.

Отметка «4» выставляется в том случае, когда студент в целом правильно, в логической последовательности раскрыл основные проблемы экзаменационного вопроса, соблюдал логику изложения, но недостаточно полно осветил отдельные понятия.

Отметка «3» выставляется в том случае, когда студент изложил только отдельные несистематизированные теоретические положения по данному вопросу без их необходимой аргументации или без конкретизации фактами, привел лишь незначительную часть верных сведений о материалах и закономерностях.

Отметка «2» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных уровней освоения материала.

При проведении текущего или промежуточного контроля в форме тестирования критерии оценивания следующие:

Отметка «5» выставляется при наличии от 100% до 90% правильных ответов.

Отметка «4» выставляется при наличии от 60% до 89% правильных ответов.

Отметка «3» выставляется при наличии от 30% до 59% правильных ответов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
понимание физико-химической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, их влияния на свойства материалов	лекция	Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи
зависимость между химическим составом, строением и свойствами	практическое занятие	Проблемное обучение – стимулирование студентов к

материалов;		самостоятельному поиску информации, необходимых для решения конкретной задачи
основные технологические процессы изменения структуры и свойств материалов	практическое занятие	Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, выделяя при этом три типа учебной деятельности:

1) академический (традиционный, т.е. для усвоения материала используются наглядные пособия: схемы, таблицы, презентации)

2) квазипрофессиональный подход (ролевых игр, моделирования ситуаций и др.)

3) учебно-профессиональный подход, подразумевающий выполнение конкретных проектов, связанных с реальной практикой обучения, например, проведения студентами практических занятий в качестве преподавателей и участников; в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Уровни освоения компетенции ОК-7

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Материаловедение	Знать: методы самоорганизации и самообразования в области материаловедения	Лекции Самостоятельная работа Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование
		Уметь: выбирать методы самоорганизации и самообразования в области материаловедения	Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование рефераты
		Владеть: способностью	Лекции	

		к самоорганизации и самообразованию в области материаловедения	Семинарские занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Зачет
--	--	--	--	-------

Б.1.1.11 «Материаловедение»

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знать: методы самообразования в области материаловедения Уметь: выбирать методы самообразования в области материаловедения Владеть: способностью к самообразованию в области материаловедения
Продвинутый (хорошо)	Знать: методы самоорганизации в области материаловедения Уметь: выбирать методы самоорганизации в области материаловедения Владеть: способностью к самоорганизации в области материаловедения
Превосходный (отлично)	Знать: методы самоорганизации и самообразования в области материаловедения Уметь: выбирать методы самоорганизации и самообразования в области материаловедения Владеть: способностью к самоорганизации и самообразованию в области материаловедения

Уровни освоения компетенции ПК-6

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Материаловедение	Знает: основы технологического процесса производства	Лекции Самостоятельная работа Семинары Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование
		Умеет: самостоятельно проектировать технологический процесс производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.	Тестирование рефераты

			Самостоятельная работа	
		Владеет: навыками самостоятельного проектирования технологического процесса производства материала и изделий из него с заданными характеристиками, расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных наборов прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных	Лекции Семинарские занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Зачет

Б.1.1.11 «Материаловедение»

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основы технологического процесса производства Умеет: проектировать технологический процесс производства материала Владеет: проектировать технологический процесс производства материала
Продвинутый (хорошо)	Знает: основы технологического процесса производства Умеет: самостоятельно проектировать технологический процесс производства материала Владеет: самостоятельно проектировать технологический процесс производства материала
Превосходный (отлично)	Знает: основы технологического процесса производства Умеет: самостоятельно проектировать технологический процесс производства материала и изделий из него с заданными характеристиками Владеет: самостоятельно проектировать технологический процесс производства материала и изделий из него с заданными характеристиками

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Орелкина, Т.А. 1. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Орелкина, Е. С. Лопатина, Г. А. Меркулова [и др.]; под ред. Т. А. Орелкиной. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 214 с. — 978-5-7638-3936-4. - ЭБС IPRbooks.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84234.html>

2. Буслаева, Е. М. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — 978-5-4486-0420-1. — ЭБС IPRbooks.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79803.html>

3. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

Всего экземпляров: 5

4. В.В. Перинский, И. В. Перинская, С. Б. Вениг Мир материалов: техносферное материаловедение: курс лекций для студ. направлений "Материаловедение и технология материалов", "Приборостроение", "Нефтяное дело", "Технологические машины и оборудование", "Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг", "Электроника и наноэлектроника" / В. В. Перинский, И. В. Перинская, С. Б. Вениг ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А., Саратовский нац. исслед. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов: ИЦ "Наука", 2016. - 299 с.

Всего экземпляров: 1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Вишневецкий, Ю. Т. Материаловедение для технических колледжей : учебник / Ю. Т. Вишневецкий. - 4-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2007, 2009. - 332 с. Всего экземпляров: 8.

7. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: учебник для студентов высших учебных заведений/ В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 351 с. Всего экземпляров: 3

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. Материаловедение [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : ООО "Наука и технологии". (2009-2012) - ISSN 1684-579X.

9. Механика композиционных материалов и конструкций : рАН. - М. : ИПРИМ. (2010-2015). ISSN 1029-6670.

10. Перспективные материалы : рАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". (2010-2015). ISSN 1028-978X.

16. Материально-техническое обеспечение

Помещение для лекционных занятий, оборудованное основными средствами для проведения занятий (экран, персональный компьютер, проектор), снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Самостоятельная работа студентов проводится в специализированном компьютерном классе с возможностью выхода в локальную сеть и глобальную Интернет сеть, с доступом в электронно-библиотечную систему, электронную библиотеку вуза и электронную информационно-образовательную среду.

Лабораторные работы проводятся в социализированных учебных лабораториях с применением следующего оборудования и образцов:

- Машина испытательная универсальная ИР 5082-100
- Цифровой микротвердомер HVS-1000
- Анализатор изображения микроструктур АГПМ-6М
- Атомно-силовой микроскоп СММ-2000
- Металлографический микроскоп МИМ7
- Образцы сталей и чугунов
- Образцы цветных тяжелых и легких сплавов
- Образцы твердых сплавов и порошковых материалов

В ходе лабораторных работ применяются наглядные плакаты и иллюстративный материал: диаграмма состояния железо-углерод, плакат с описаниями дефектов кристаллических решеток, плакат в описание процесса кристаллизации металлов, плакат с описанием кристаллических решеток металлов и др.

Рабочую программу составил _____ /асс. Телегин С.В./

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«_» _____ 2019 года, протокол № ___
Зав. кафедрой ФМБИ _____ / Фомин А.А. /
Рабочая программа утверждена на заседании
УМКС/УМКН
«_» _____ 2019 года, протокол № ___
Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /