Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
"02" сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩЕЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021 г.

		тия научно-обоснованных решений; - основными методами исследования
ПК-17	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	**знать:**- основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. **уметь:** - правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств; - оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; **владеть:**- методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Общее материаловедение» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: лекции – 9 часов, лабораторные работы – 9 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Общее материаловедение» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Вводная часть

Значение и задачи курса материаловедение. Роль материалов в современной технике. Критерии оценки и выбора материалов. Работы отечественных и современных ученых в области материаловедения. Материаловедение, как наука, изучающая свойства материалов в связи с их составом и строением. Классификация материалов.

Физико-механические свойства материалов.

Основные понятия о свойствах материалов. Твердость, механические свойства, определяемые при статическом растяжении, ударная вязкость. Явление хладноломкости.

Усталость материалов, предел выносливости. Износостойкость. Хрупкое и вязкое разрушение. Работа зарождения и распространения трещины. Понятие о конструкционной прочности.

Строение материалов

Типы связей в твердых телах. Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их характеристики (параметр, координационное число, плотность упаковки), изотропия, анизотропия, квазиизотропия. Точечные, линейные и поверхностные дефекты, строение реальных металлов и сплавов (вакансии, дислокации, блоки мозаики, границы зерна). Теоретическая и реальная прочность металлов, влияние дефектов. Пути повышения прочности металлов.

Кристаллизация металлов

Кристаллизация металлов первичная и вторичная. Термодинамические основы фазовых превращений. Кривые охлаждения, степень переохлаждения, факторы, влияющие на процесс кристаллизации, связь между степенью переохлаждения, числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов. Величина зерна. Модифицирование жидкого металла. Полиморфные превращения.

Теория сплавов

Понятия о сплавах. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов, методы их построения. Диаграмма состояния при полной нерастворимости компонентов в

твердом состоянии, с ограниченной односторонней растворимостью. Определение химического состава фаз при использовании правила концентраций. Диаграмма состояния с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Дендритная ликвация в твердых растворах. Правило фаз. Диаграмма состояния систем с превращением в твердом состоянии (частичный и полный распад ограниченного твердого раствора, эвтектоидное превращение). Связь между структурой сплава, определяемой по диаграмме состояния и свойствам сплава. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Сущность эвтектического и эвтектоидного превращений. Применение правила концентраций и правила фаз на диаграмме железо-цементит.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей по способу производства, назначению и качеству. Маркировка углеродистых сталей. Листовые стали для холодной штамповки, автономные стали. Основные технические требования по ГОСТ для сталей.

Чугуны с графитом, половинчатые и белые. Влияние скорости охлаждения и химического состава чугуна на структуру. Отбел чугунов. Структура, свойства, области применения и методы получения серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Общее материаловедение» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций;
- проведение контрольных работ;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Общее материаловедение» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим кроитериям;

- ответы студента на вопросы карт текущего контроля;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольных работ.

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

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компе-тенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать

ОПК-1	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-17	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1- Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений; основные методы экспериментального исследования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основ математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений; основные методы экспериментального исследования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основ математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений; основные методы экспериментального исследования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основ математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений; основные методы экспериментального исследования , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений; основные методы экспериментального исследования, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.

уметь: применять научно-обоснованные решения на основе математики, применять основные методы исследования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять научно-обоснованные решения на основе математики, применять основные методы исследования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять научно-обоснованные решения на основе математики, применять основные методы исследования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять научно-обоснованные решения на основе математики, . применять основные методы исследования Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять научно-обоснованные решения на основе математики, применять основные методы исследования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений; основными методами исследования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений; основными методами исследования	Обучающийся владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений; основными методами исследования в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений; основными методами исследования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений; основными методами исследования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-17- Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения				
знать: основные и вспомогательные материалы, способы реализации основных технологических процессов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных и вспомогательных матери-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных и вспомогательных материалов, способов реализации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных и вспомогательных мате-

	алов, способов реализации технологических процессов	проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	технологических процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	риалов, способов реализации технологических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	Обучающийся владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов , навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандарт-	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной

			ные ситуации.	сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации в третьем семестре: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Общее материаловедение»: выполнили и защитили лабораторные.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложениях 2, 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев – М. : издательство Академия, 2011, 400 с.

б) Дополнительная литература:

1. Материаловедение. Учебник для вузов / под редакцией Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина / Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г. и др. – М. : издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001, 648 с.

2. Теория сплавов. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2005.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Московского Политеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://mospolytech.ru/index.php?id=308

http://materiall.ru/

http://supermetalloved.narod.ru/l2.pdf

http://metall-2006.narod.ru/metall_slaid_lekcia.html

http://www.zodchii.ws/downloads/zodchii/himiya/arzamasov_-_materialovedenie.zip

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Номер аудитории	Оборудование
1313	Твердомер Роквелла ТР 5006 (1шт.) Проектор + экран Микроскоп МИМ-7 (9 шт.)
1304	Микроскоп ZASILACZMIKPOSKOPOWYtypTVO 6/20 – 6 шт. Твердомер Роквелла ТР 5006 (1 шт.) Микротвердомер ПМТ-3М (2 шт.) Лупа Бринелля – 6 шт. Микроскоп АЛЬТАМИ (4 шт.)
1308	Микротвердомер ПМТ-3М (1 шт.) Пресс для запрессовки образцов
1309	NEXSYS ImageExpert™ Sample 2 Программа для качественного анализа изображений структур методом сравнения с эталонными шкалами Микроскоп Axiovert 40MAT – 1 шт.
1316	Микроскоп АЛЬТАМИ (1 шт.) Микроскоп МИМ-7 (1 шт.) Твердомер Супер- Роквелл ТКС-1М Проектор
1307	Электропечь (Набертерм 1280°) – 1 шт. Электропечь (Снол 1100°) – 2 шт. Электропечь (ПК-РК–10/12 1280°) –1шт. Твердомер «Бринелль» ТБ5004 – 2 шт. Твердомер Роквелла ТР 5006 – 1 шт. Печь муфельная ПМ-10 – 2 шт. Полировальный станок StruersTegraPol- 11 - 1 шт. Отрезной станок StruersLaboton – 3 -1 шт. Установка для торцевой закалки Установка для электротравления Struers Lectro Pol -5. (1 шт.) Отрезной станок (1 шт.) Установка для запрессовки образцов (1 шт.) Вольтметр – 4 шт. Фотоэлектрический колориметр KF-77 Пневматический шлифовально-полировальный станок P-20FS-1-R5

1318	Штангенциркуль – 15 шт. Пресс для запрессовки образцов Лупа Бринелля – 1шт. Микрометр – 2 шт. Твердомер ТР 5006-М – 1шт. Твердомер ТР5006-02 – 1шт. Микротвердомер ПМТ-3М – 1 шт. Твердомер ТК – 1шт. Микроскоп Метам-РВ1 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

- Конструкционная прочность и методы её оценки (ОПК-1)
- Аморфные металлы (ПК-17).
- Диаграмма состояния железо-графит (ПК-17).
- Легированные чугуны. Технические требования для чугунов по ГОСТ (ПК-17).
- Остаточные напряжения, их влияние на усталостную прочность (ПК-17).
- Правило фаз. Правило концентраций (ОПК- 1).
- Работа зарождения и распространения трещины (ОПК- 1).
- Диаграмма состояния двойных сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (ОПК- 1).
- Структурные диаграммы чугунов. Влияние скорости охлаждения и графитизирующих компонентов на кристаллизацию чугуна. Отбел (ПК- 17).

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Общее материаловедение» следует уделять изучению физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, освоение основных связей между строением материалов и их свойствами.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **15.03.01 «Машиностроение»**, заочная форма обучения.

Программу составил:

Доцент, к.т.н. /Давыденко Л.В./

Программа утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»
«___» _____ 2019 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой, проф., д.т.н. /Шляпин А.Д./

Программа дисциплины «**Общее материаловедение**» по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах» согласована с заведующим кафедрой «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

_____ /П.А. Петров/
«____»_____20___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»,** профиль подготовки **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизном производстве».**

Председатель комиссии_____/А.Н. Васильев/

«____»_____20___ г. Протокол:

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Общее материаловедение» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

профиль подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реф.	К/Р	Э	З
Вводная часть.	3		1		-									
1. **Физико-механические свойства материалов.** Основные понятия о свойствах материалов. Твердость, механические свойства, определяемые при статическом растяжении, ударная вязкость. Явление хладноломкости. Понятие о конструкционной прочности	3		2			7								
2. **Строение материалов**. Атомно-кристаллическое строение металлов, изотропия, анизотропия, квазиизотропия. Пути повышения прочности металлов.	3		2			7								
3. Лабораторная работа «Макроанализ»	3				2	7	+							
4. Лабораторная работа «Микроанализ »	3				2	7	+							

5. Кристаллизация металлов. Кристаллизация металлов первичная и вторичная. Модифицирование жидкого металла. Полиморфные превращения.	3					7								
6. **Теория сплавов**. Понятия о сплавах. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Классификация сталей по способу производства, назначению и качеству. Маркировка углеродистых сталей. Чугуны с графитом, половинчатые и белые. Структура, свойства, области применения и методы получения серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов.	3		4			7								
7. Лабораторная работа «Углеродистые стали и чугуны»	3				4	7	+							
8. Итоговое занятие					1	5								
Итого			9		9	54								3

Таблица 1 Паспорт ФОС по дисциплине "Общее материаловедение»"

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знания: знать основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений.	Разделы 1, 2, 3, 4, 5	ТЕК, ПА	К/Р Т З	Устно П	Тест Зач. билет
	Умения: владеть основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений	Разделы 1, 2, 3, 4, 5	ТЕК, ПА	К/Р Т З	Устно П	Тест Зач. билет
	Навыки: уметь применять научно-обоснованные решения на основе математики.	Разделы 1, 2, 3, 4, 5	ТЕК, ПА	К/Р Т з	Устно П	Тест Зач. билет
ПК-17	Знания: знать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов.	Разделы 6, 7	ТЕК, ПА	К/Р Т З	Устно П	Тест Зач. билет
	Умения: уметь правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин; - оценивать и прогнозировать пове-	Разделы 6, 7	ТЕК, ПА	К/Р Т З	Устно П	Тест К/Р Зач. билет

	дение материала и причины отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.					
	Навыки: владеть методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	Разделы 6, 7	ТЕК, ПА	К/Р Т З	Устно П	Тест Зач. билет

- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к РП.

Приложение 3
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Общее материаловедение»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работникапод управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а	Перечень лабораторных работ и их оснащение
4	Устный опрос (З -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возмож-	Комплект билетов

Перечень вопросов к зачету

1. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз и структурных составляющих **(ОПК- 1)**
2. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 1400°С **(ОПК- 1)**
3. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали 45**(ОПК- 1)**
4. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали 30 **(ОПК- 1)**
5. Понятие о сплавах. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения **(ОПК- 1)**
6. Диаграмма состояния двойных сплавов с нерастворимыми в твердом состоянии компонентами **(ОПК- 1)**
7. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 5 % С **(ОПК- 1)**
8. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали У12 **(ОПК- 1)**
9. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз, участвующих в эвтектическом превращении **(ОПК- 1)**
10. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 5,5 % С при 1300°С **(ОПК- 1)**
11. Диаграмма состояния двойных сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твордом состоянии **(ОПК- 1)**
12. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 1147°С **(ОПК- 1)**
13. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз стали У12 при 1100°С **(ОПК- 1)**
14. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 0,8 % С при 727°С **(ОПК- 1)**
15. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз стали У8 при 1100°С **(ПК-17)**
16. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4 % С при 1400°С **(ПК- 17)**
17. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали У8 **(ПК- 17)**
18. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 3 % С
19. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 5,5 % С при 900°С **(ПК- 17)**
20. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 4,3 % С **(ПК- 17)**
21. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз, участвующих в эвтектоидном превращении **(ПК- 17)**
22. Диаграмма Fe-C. Эвтектическое и эвтектоидное превращение **(ПК- 17)**
23. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 2,5 % С при 900°С **(ПК- 17)**
24. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 2,5 % С при 1300°С **(ПК- 17)**
25. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 727°С **(ПК- 17)**
26. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 1,5 % С при 800º С **(ПК- 17)**

27. Диаграмма состояния двойных сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии **(ОПК- 1)**

28. Особенности эвтектического превращения двойных сплавов **(ОПК- 1)**

29. Красноломкость и хладноломкость стали. Причины возникновения и способы устранения **(ПК- 17)**

30. Кристаллизация сплавов. Правило фаз. Правило концентраций **(ОПК- 1)**

31. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток и их характеристика **(ПК- 17)**

32. Закономерности кристаллизации. Степень переохлаждения, число центров кристаллизации, скорость роста кристаллов. Аморфные металлы **(ОПК- 1)**

33. Дендритная ликвация. Причины возникновения и способы устранения **(ОПК- 1)**

34. Дефекты кристаллического строения. Влияние плотности дислокаций на прочность материалов **(ОПК- 1)**

35. Структурные диаграммы чугунов. Влияние скорости охлаждения и графитизирующих компонентов на кристаллизацию чугуна. Отбел **(ПК- 17)**

36. Влияние степени переохлаждения на процесс кристаллизации. Строение слитка. Зональная ликвация **(ОПК- 1)**

37. Влияние степени переохлаждения на величину зерна. Модифицирование **(ОПК- 1)**

79. Расшифровать марку металлопродукции: У8 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ПК- 17)**

82. Основные показатели физико-механических свойств материалов и методы их определения (HB, HR, HV, σв, σт, δ, KCU) **(ОПК- 1)**

83. Расшифровать марку металлопродукции: БстЗпс и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ПК- 17)**

84. Расшифровать марку металлопродукции: СЧ15 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ПК- 17)**

85. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 45 и дать ее характеристику (назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура, особенности технологии) **(ПК- 17)**

98. Расшифровать марку металлопродукции: КЧ 30-6 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ПК- 17)**

100. Расшифровать марку металлопродукции: ВЧ 120-4 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ПК- 17)**

101. Расшифровать марку металлопродукции: ВСтЗсп и дать ее характеристику (название, назначение, качество, особенности технологии) **(ПК- 17)**

102. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 08кп и дать ее характеристику (назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура) **(ПК- 17)**

103. Расшифровать марку металлопродукции: СтЗкп и дать ее характеристику (название, назначение, качество, особенности технологии) **(ПК- 17)**

107. Расшифровать марку металлопродукции: У12А и дать ее характеристику (название, назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура, особенности технологии) **(ПК- 17)**

109. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 30А и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ПК- 17)**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производств»

Кафедра: «Материаловедение»
(наименование кафедры)

Деловая (ролевая) игра (ОПК-1)
по дисциплине «Общее материаловедение»

1 Тема (проблема) Макроанализ стали……
2 Концепция игры: проведение исследования темплета рельса, макрошлифа детали, закаленной ТВЧ, макрошлифа сварного соединения. По каждому образцу определяется методика травления, описывается выявленная структура
3 Роли:
- … начальник ОТК ……;
- …техники-исследователи……;
4 Ожидаемый (е) результат (ы) делается заключение о приемке детали с техническим обоснование принятого решения ……...……

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент без ошибок определяет методику травления, описывает выявленную структуру, правильно делает заключение о качестве исследуемой детали;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не владеет методикой травления, не может правильно идентифицировать исследуемую структуру……..

Составитель Давыденко Л.В.
(подпись)
«____»_____20 г.

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Тема: «Микроанализ стали» (ОПК-1)
Задание № 1
1. Что называется структурой материала?
а) шероховатость поверхности; б) видимое строение; в) наличие трещин
2. Что такое хладноломкость?
а) уменьшение твердости при низких температурах; б) охрупчивание материала при низких температурах; в) прочность материала при низких температурах
3. Наиболее благоприятным сочетанием физико-механических свойств обладают
а) крупнозернистые; б) мелкозернистые; в) свойства не зависят от величины зерна

Задание № 2
1. При каком увеличении изучают микроструктуру?
а) менее 100 раз; б) более 50 раз; в) невооруженным глазом
2. Какой химический элемент вызывает хладноломкость?
а) сера; б) фосфор; в) углерод
3. Увеличение номера означает следующее изменение величины зерна

а) увеличение; б) уменьшение; в) не означает

Задание № 3
1. На каком принципе работает металлографический микроскоп?
а) прохождение света через материал; б) отражение света материалом; в) поглощение света материалом
2. Какой химический элемент вызывает красноломкость стали?
а) углерод; б) сера; в) фосфор
3. Сколько номеров содержит шкала оценки величины зерна стали?
а) 7; б) 10; в) 5

Задание № 4
1. Как определить увеличение микроскопа?
а) (увеличение окуляра) — (увеличение объектива) =; б) (увеличение окуляра) + (увеличение объектива) =; в) (увеличение окуляра) х (увеличение объектива) =
2. Что такое красноломкость стали?
а) потеря прочности при нагреве выше 1000°С; б) охрупчивание при нагреве выше 1000°С; в) прочность при высоких температурах
3. Как оценивают величину зерна стали?
а) путем травления микрошлифа; б) путем сравнивания с эталоном; в) путем отражательной способности

Задание № 5
1. Что означает запись х50?
а) увеличение более 50 раз; б) увеличение в 50 раз; в) увеличение менее 50 раз
2. Можно ли визуально обнаружить фосфор в стали?
а) да, при содержании более 1,2%; б) да, при содержании менее 1,2%; в) нет, при любом содержании
3. Как выявляют границы зерен металла?
а) путем сравнения с эталоном; б) путем травления микрошлифа; в) методом химического анализа

Тема: «Макроанализ стали» (ОПК-1)
Задание № 1
1. Приготовление макрошлифа включает операции:
а) Мех. обработка, шлифование, полирование; б) Мех. обработка, шлифование, травление; в) Мех. обработка, полирование, травление
2. В деформированном сплаве значение KCU и δ вдоль волокна:
а) выше; б) ниже; в) одинаковы
3. Соединение серебра входит в состав реактива:
а) для глубокого травления; б) Баумана; в) Гейна

Задание № 2
1. При охлаждении слитка образуется зона крупных ориентированных зерен:
а) при быстром охлаждении; б) при направленном отводе тепла; в) при медленном охлаждении
2. Наличие на поверхности излома участков с блестящей и шероховатой поверхностью характерно для:
а) кристаллического излома; б) волокнистого излома; в) усталостного излома
3. Нагрев используют в процессе:
а) глубокого травления; б) травление реактивом Баумана; в) травление реактивом Гейна;

Задание № 3
1. Дендритной ликвидацией называется:
а) неоднородность химического состава в объеме одного зерна; б) однородность химического состава в объеме одного зерна; в) неоднородность химического состава в объеме слитка
2. В деформированном сплаве значение $\sigma_в$ вдоль волокон по сравнению с поперечным направлением:
а) выше; б) ниже; в) одинаковы
3. В изломе проявляется зона долома:
а) в кристаллическом; б) в волокнистом; в) в усталостном

Задание № 4
1. Ликвидацией называется:
а) однородность химического состава; б) неоднородность химического состава; в) неоднородность механических свойств
2. Сера находится в стали в виде
а) MnS; б) $MnSO_4$; в) H_2S
3. Фрактографией называют изучение:
а) излома детали; б) макрошлифа; в) целой детали

Задание № 5
1. Легкоплавкие примеси концентрируются в:
а) главных осях дендрита; б) межосном пространстве; в) между зернами металла
2. Кристаллический излом сплава свидетельствует о:
а) хрупком разрушении; б) вязком разрушении;
3. Предел прочности сплава при растяжении обозначают:
а) σβ; б) δ; в) KCU

Тема: «Углеродистые стали» (ПК-17)
Билет № 1
1. Что представляет собой аустенит?
а) твердый раствор углерода в Fe γ; б) твердый раствор углерода в Fe α; в) химическое соединение
2. Укажите интервал по содержанию углерода в сталях
а) 0 — 0,8 %; б) 0,03 — 2,14 %; в) 0,8 — 2,14 %
3. К какому классу по качеству относится сталь 60?
а) обычного качества; б) качественная; в) высококачественная

Билет № 2
1. Какую кристаллическую решетку имеет железо — α?
а) ГЦК; б) ОЦК; в) ромбоэдрическая
2. Что происходит при нагреве в точке S?
а) Ф → А; б) П → А; в) А → П
3. Какие свойства стали обычного качества гарантирует группа А?
а) химический состав; б) механические свойства; в) механические и химический состав

Билет № 3
1. Какую кристаллическую решетку имеет железо — γ?
а) ГЦК; б) ОЦК; в) ромбоэдрическая
2. Что происходит при охлаждении в точке S?
а) Ф → А; б) А → П; в) П → А
3. Что означают цифры в марке стали У12?

а) порядковый номер; б) содержание углерода в сотых %; в) содержание углерода в десятых %

Билет № 4
1. Какова максимальная растворимость углерода в аустените?
а) 0,8 %; б) 2,14 %;в) 1,2 %
2. Какая фаза выделяется в доэвтектоидных сталях при вторичной кристаллизации?
а) А; б) Ц; в) Ф
3. Что означают цифры в марке стали 45?
а) порядковый номер; б) содержание углерода в сотых %; в) содержание углерода в десятых %

Билет № 5
1. Какова максимальная растворимость углерода в феррите?
а) 0,8 %; б) 0,008 %; в) 0,03 %
2. Какая фаза выделяется при вторичной кристаллизации доэвтектоидных сталей?
а) Ф; б) А; в) Ц
3. Что означают цифры в марке стали ВСт3кп?
а) содержание углерода в сотых %; б) содержание углерода в десятых %; в) порядковый номер

Тема: «Чугуны»

Задание № 1
1. Какие чугуны называют белыми?
а) в которых Собщ. = Ссвяз. + Ссвоб.; б) в которых Собщ. = Ссвяз.;в) в которых Собщ. = Ссвоб.
2. Какую кристаллическую решетку имеет графит?
а) кубическую объемноцентрированную; б) кубическую гранецентрированную; в) гексагональную
3. Какую структуру металлической основы имеет серый чугун, если Ссвяз. = 0,8 %?
а) ферритную; б) перлитную; в) феррито-перлитную

Задание № 2
1. Что представляет собой ледебурит?
а) химическое соединение Fe и С; б) механическую смесь А и Ц; в) механическую смесь Ф и Ц
2. Какая форма графита характерна для серых чугунов?
а) хлопьевидная; б) пластинчатая; в) шаровидная
3. Как получают ковкий чугун?
а) отжигом серого чугуна; б) отжигом белого чугуна?; в) модифицированием

Задание № 3
1. В чём сущность эвтектического превращения?
а) [А0,8] → П [Ф0,03 + Ц6,67]; б) [ж.р.4,3] → Л [А2,14 + Ц6,67]; в) [ж.р.2,14] → Л [А0,8 + Ц6,67]
2. Какие чугуны называют графитизированными?
а) в которых Собщ. = Ссвяз.; б) в которых Собщ. = Ссвяз. + Ссвоб.;в) в которых Ссвяз. = Ссвоб.
3. Какую структуру имеет половинчатый чугун?
а) П + ЦII + Л*; б) П + Гр; в) П + Гр + Л*

Задание № 4
1. Какие физико-механические свойства имеет ледебурит?
а) НВ = 1000 МПа; δ = 10%; б) НВ = 4000 МПа; δ = 0%; в) НВ = 4000 МПа; δ = 10%
2. Чем завершается первичная кристаллизация белых чугунов?
а) эвтектическим превращением; б) эвтектоидным превращением; в) выделением ЦI

3. Сколько связанного углерода в сером чугуне со структурой Ф + Гр?
а) ≤ 0,03%; б) 0,6%; в) 0,8%

Задание № 5
1. Какую структуру имеет ледебурит превращенный?
а) А + Ц; б) П + Ц; в) П + Ф
2. Какие свойства чугунов определяются формой графитовых включений?
а) σв, δ; б) НВ, δ; в) НВ, KCU
3. При какой температуре проводят отжиг для получения перлитного ковкого чугуна?
а) 750°С; б) 850°С; в) 950°С