

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baf7e03a38076e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)**

Кафедра «Инновационные технологии»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
для студентов направления подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

ТОЛЬЯТТИ 2018

Рабочая учебная программа по дисциплине “Материаловедение ” включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы» решением Президиума Ученого совета.

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____  Н.М. Шемендюк
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Материаловедение» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 20.10.2015 № 1170

Составил: к.т.н., доцент Силаева Е.В.

Согласовано: Директор научной библиотеки _____ В.Н. Еремина

Согласовано: Начальник управления информатизации _____ В.В. Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инновационные технологии»
Протокол № 11 от «22» 06 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой «Инновационные технологии»
_____ к.т.н., доцент О.В. Маршанская

Согласовано: начальник учебно-методического отдела _____ Н.М. Шемендюк

1. Цели освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Материаловедение» - формирование компетентности студента в области владения и практического применения методов анализа свойств материалов, а также методов их упрочнения для наиболее эффективного использования в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины «Материаловедение» заключаются в обеспечении:

- знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов;
- умения определить опытным путем основные характеристики материалов.
- умения правильно выбрать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин;
- владения технологией оценки поведения материала при воздействии на него различных эксплуатационных факторов и уметь на этой основе назначить условия, режим и сроки эксплуатации изделий.
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- участие в составе коллектива исполнителей в фундаментальных и прикладных исследованиях в области профессиональной деятельности;
- поиск и анализ информации по объектам исследований;
- анализ результатов исследований;

1.2. Профессиональные задачи

В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа данного направления подготовки (уровень бакалавриата), содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению

	физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);
--	--

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования заявленных результатов	Средства и технологии оценки по указанным результатам
знать: (ПК-15) - строение и свойства машиностроительных материалов; - методы оценки свойств машиностроительных материалов; - области применения материалов; - классификацию и маркировку основных материалов; - методы защиты от коррозии; - способы обработки материалов;	лекции-визуализации, практические занятия, самостоятельная работа	собеседование тестирование
уметь: (ПК-15) - выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - выбирать способы соединения материалов и обработки деталей из основных материалов;	практические занятия,	Доклад, презентация, реферат, защита практических работ
иметь практический опыт: (ПК-16) - в технологии оценки поведения материала при воздействии на него различных эксплуатационных факторов; - разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок; - определения оптимальных решений при выборе материалов с учётом требования качества, надёжности и экономичности; - разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов.	практические занятия, деловая игра	практические занятия, деловая игра

2. Место дисциплины «Материаловедение» в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла общих дисциплин.
Ее освоение осуществляется в __5__ семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
<i>Предшествующие дисциплины</i>		
1	Математика	ОК-7
2	Физика	ОК-7
<i>Последующие дисциплины (практики)</i>		
3	Механика	ПК-16
4	Детали машин и основы конструирования	ПК-10, ПК-11, ПК-14

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов Зачетных единиц	252 ч. 7 Зач. ед.	-	252 ч. 7 Зач. ед.
Лекции (час)	28	-	10
Практические (час)	28	-	12
Лабораторные работы (час)	18	-	4
Самостоятельная работа (час)	178	-	222
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-	-
Дифференцированный зачет, семестр	5 семестр	-	5 семестр

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии и оценки
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Тема 1. Введение. Строение металлов. -Цели, задачи, объекты, основные термины и определения дисциплины, -Взаимодействие частиц. -Свойства частиц. -Система пространственного распределения атомов. -Влияние температуры на свойства кристаллической решетки.	4(2)	10 (4)	4 (1)	28(37)	Тестовые задания, устный опрос, подготовка докладов
2	Тема2. Механические свойства металлов и сплавов. 1. Механические свойства 2. Физико-химические свойства материалов. 3. технологические и эксплуатационные свойства материалов. 4. Эксплуатационные или служебные свойства.	4(2)	4(2)	4 (1)	30(37)	Тестовые задания, устный опрос, подготовка докладов
3	Тема 3. Теория и технология термической обработки стали. 1. Диаграмма состояния сплава. 2. Влияние примесей.	4(2)	-(-)	- (-)	30(37)	Тестовые задания, устный опрос, подготовка докладов
4	Тема 4. Конструкционные металлы и сплавы. 1. Стали и их классификация. 2. Маркировка сталей.	2(1)	-(-)	4(1)	30(37)	Тестовые задания, устный опрос, подготовка докладов
5	Тема 5. Цветные металлы и сплавы. 1. Алюминий и его сплавы. 2. Магний и его сплавы. 3. Медь и ее сплавы. 4. Титан и его сплавы.	2(1)	4(2)	-(-)	30(37)	Тестовые задания, устный опрос, подготовка докладов

	5. Серебро.					
6	Тема 6 Неметаллические материалы. 1. Припой и флюсы. 2. Неметаллические конструкционные материалы. 3. Неметаллические конструкционные материалы органического происхождения. синтетические полимеры. 4. Свойства полимеров и пути их регулирования. 5. Пластмассы их состав и классификация. 6. Каучуки и резины. Конструкционные материалы на основе графита. 7. Неметаллические конструкционные материалы неорганического происхождения неорганические стекла. 8. Стеклокристаллические материалы. 9. Техническая керамика. 10. Композиционные материалы на металлической основе. 11. Композиционные материалы на неметаллической основе. 12. Полупроводниковые материалы. 13. Лаки и эмали. 14. Компаунды и слоистые пластики.	12(2)	10(4)	6(1)	30(37)	Тестовые задания, устный опрос, подготовка докладов
	Промежуточная аттестация по дисциплине	28(10)	28 (12)	18 (4)	178 (222)	дифференцированный зачет

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы практических занятий	Объем часов	Форма проведения
1	Практическая работа №1 Тема: «Оценка размеров кристаллических решеток металлов»	4 (2)	Исследовательские методы изучения
2	Практическая работа №2. Тема: «Определение строения поликристаллов»	6 (2)	Исследовательские методы изучения
3	Практическая работа №3 Тема: «Определение ударной прочности термобработанных металлов и сплавов»	4 (2)	Исследовательские методы изучения
4	Практическая работа №4 Тема: «Определение ударной прочности цветных металлов и сплавов»	4 (2)	Исследовательские методы изучения
5	Практическая работа №5 Тема: «Расчет прочностных характеристик слоистых пластиков»	4 (2)	Исследовательские методы изучения
6	Практическая работа №6 Тема: «Электрические свойства полупроводниковых материалов»	6(2)	Исследовательские методы изучения
	Итого	28 (12)	

4.3. Содержание лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Объем часов	Наименование темы дисциплины
1	Лабораторная работа 1. «ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРВИЧНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ»	4 (1)	Тема 1. Введение. Строение металлов.
2	Лабораторная работа 2 «КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ.»	4 (1)	Тема 2. Механические свойства металлов и сплавов.
3	Лабораторная работа 3 «ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ОБРАЗЦАМИ И МАРКИРОВКОЙ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ».	4 (1)	Тема 4. Конструкционные металлы и сплавы.
4	Лабораторная работа 4 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИН»	6 (1)	Тема 6. Неметаллические материалы.
	Итого	18 (4)	

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Наименование результата	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ПК-15 ПК-16	Изучение теоретического материала по учебникам, учебным пособиям и конспектам лекций:	обеспечивает закрепление полученных знаний в ходе аудиторных занятий.	собеседование, письменная работа, тест	130(45)
ПК-15 ПК-16	Тест для самоконтроля	Результаты теста	Электронно-информационная образовательная среда(ЭИОС)	2(2)
ПК-15 ПК-16	Выполнение реферата, доклада, презентации, творческого проекта	Реферат, доклад, презентация, проект	Защита реферата, доклада, презентации, проекта	90 (45)
Итого				178 (222)

Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы рефератов (докладов, презентаций)

1. Свойства, строение общая характеристика и методы исследования металлов.
2. Кристаллизация металлов. Строение металлического слитка.
3. Механические свойства и пластическая деформация. Виды прочности. Влияние различных факторов на прочность и пластичность металлов и пути их увеличения.
4. Наклеп и рекристаллизация.
5. Строение металлических сплавов и диаграмма состояния. Классификация металлических сплавов. Простейшие бинарные диаграммы состояния.
6. Строение железоуглеродистых сплавов и диаграмма состояния системы «железо – углерод». Маркировка сплавов.
7. Основы теории легирования стали. Маркировка сплавов.
8. Чугуны. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны; влияние формы графитовых включений на их свойства. Легированный чугун.
9. Теория термической обработки стали. Классификация видов термической обработки по А. А. Бочвару. Диффузия и ее основные закономерности.
10. Превращения при отпуске закаленной стали. Свойства термически

обработанной стали.

11. Практика термической обработки стали. Пороки термически обработанной стали и способы их устранения.
12. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.
13. Цветные металлы и сплавы на их основе. Требования Регистра России.
14. Медь и ее сплавы. Латуни, бронзы, их свойства и применение.
15. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Термообработка сплавов.
16. Жидкие кристаллы. Строение, свойства, применение.
17. Чистые и сверхчистые вещества. Получение, свойства, применение.
18. Аморфные металлы. Структура, получение, свойства.
19. Стойкие и сверхстойкие материалы. Виды, свойства, применение.
20. Композиционные материалы. Структура, классификация, назначение.
21. Строительные материалы. Виды, структура, свойства, применение.
22. Электротехнические материалы. Виды, свойства, применение.
23. Технология обработки волокнистых материалов.
24. Электрофизические методы обработки материалов.
25. Эффект памяти формы. Сущность, особенности, применение.
26. Металлургия цветных металлов.
27. Методы исследования строения и свойств материалов.
28. Обработка материалов взрывом.
29. Плазменная обработка материалов.
30. Коррозия и методы борьбы с ней.

Вопросы для самоконтроля

1. Что может быть центром кристаллизации?
2. Что называется анизотропией?
3. Какие известны дефекты кристаллического строения?
4. В чем состоят термодинамические условия процессов плавления и кристаллизации металлов?
5. Какие параметры характеризуют количественные закономерности процесса кристаллизации?
6. Что называется самопроизвольной кристаллизацией?
7. Каково общее изменение свободной энергии в процессе образования зародышевых центров?
8. Что называется критическим размером зародыша и от чего зависит его величина?
9. Как влияет степень переохлаждения на величину числа центров кристаллизации и линейную скорость роста?
10. Виды коррозии металлов.
11. Механизм коррозии металлов и сплавов.
12. Основные методы защиты металлов от коррозии.
13. Факторы, влияющие на скорость коррозии.
14. В контакте с цинком или железом коррозия магния будет протекать сильнее? Приведите схему процесса коррозии.
15. Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом анодом.
16. Какие из приведенных ниже реакций возможны? Составьте уравнения реакций в молекулярной и ионной форме, укажите переход электронов.
а) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}$ б) $\text{AlCl}_3 + \text{Mg}$ в) $\text{AgNO}_3 + \text{Cu}$ г) $\text{FeSO}_4 + \text{Zn}$
17. Составьте схему гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, в другом анодом. Составьте уравнения реакций.
18. Какой металл в паре Fe–Pb будет растворяться в разбавленном растворе

уксусной кислоты? На каком металле выделяется водород?

19. В контакте с цинком или с железом коррозия магния будет происходить сильнее? Приведите схему процесса коррозии.
20. Опишите важнейшие методы защиты металлов от коррозии.
21. Дать определение понятиям: сталь, чугун.
22. Классификация сталей.
23. Классификация чугунов.
24. Дать определение понятиям: бронза, латунь, дюралюминий.
25. Маркировка конструктивных сталей.
26. Маркировка чугунов.
27. Что такое коэффициент конструктивного качества.
28. Какие функции выполняет древесина?
29. Опишите строение древесины хвойных растений.
30. Приведите примеры кольцесосудистых и рассеяннососудистых пород.
31. В чем различие микроскопического строения кольцесосудистых и рассеяннососудистых пород?
32. Что представляю собой смоляные ходы?
33. Как влияет строение древесины на ее технологические свойства?

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического занятия//наименование темы
Лекция-дискуссия	Тема 1. Введение. Строение металлов. -Цели, задачи, объекты, основные термины и определения дисциплины, -Взаимодействие частиц. -Свойства частиц. -Система пространственного распределения атомов. -Влияние температуры на свойства кристаллической решетки. Тема2 . Механические свойства металлов и сплавов. 1. Механические свойства 2. Физико-химические свойства материалов. 3. технологические и эксплуатационные свойства материалов. 4. Эксплуатационные или служебные свойства. Тема 3. Теория и технология термической обработки стали. 1. Диаграмма состояния сплава. 2. Влияние примесей.	

	Тема 4. Конструкционные металлы и сплавы. 1. Стали и их классификация. 2. Маркировка сталей. Тема 5. Цветные металлы и сплавы. 1. Алюминий и его сплавы. 2. Магний и его сплавы. 3. Медь и ее сплавы. 4. Титан и его сплавы. 5. Серебро. Тема 6 Неметаллические материалы. 1. Припои и флюсы. 2. Неметаллические конструкционные материалы. 3. Неметаллические конструкционные материалы органического происхождения. синтетические полимеры. 4. Свойства полимеров и пути их регулирования. 5. Пластмассы их состав и классификация. 6. Каучуки и резины. Конструкционные материалы на основе графита. 7. Неметаллические конструкционные материалы неорганического происхождения неорганические стекла. 10. Композиционные материалы на металлической основе. 11. Композиционные материалы на неметаллической основе. 12. Полупроводниковые материалы. 13. Лаки и эмали. 14. Компаунды и слоистые пластики.	
--	---	--

Лекция-визуализация (слайд-лекции)	Тема2 . Механические свойства металлов и сплавов. 1. Механические свойства 2. Физико-химические свойства материалов. 3. технологические и эксплуатационные свойства материалов. 4. Эксплуатационные или служебные свойства. Тема 6 Неметаллические материалы. 2. Неметаллические конструкционные материалы. 8. Стеклокристаллические материалы. 9. Техническая керамика.	
Исследовательские методы обучения		Практическая работа №1 Тема: «Оценка размеров кристаллических решеток металлов» Практическая работа №2. Тема: «Определение строения поликристаллов» Практическая работа №3 Тема: «Определение ударной прочности термобработанных металлов и сплавов» Практическая работа №4 Тема: «Определение ударной прочности цветных металлов и сплавов» Практическая работа №5 Тема: «Расчет прочностных характеристик слоистых пластиков» Практическая работа №6 Тема: «Электрические свойства полупроводниковых материалов» Лабораторная работа 1. «ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРВИЧНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ»

		Лабораторная работа 4 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИН»
Разбор конкретных ситуаций		Лабораторная работа 2 «КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ.» Лабораторная работа 3 «ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ОБРАЗЦАМИ И МАРКИРОВКОЙ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ».

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт).

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (диф. зачет).

На лекционных и практических занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, разработки проектов, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся, либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Содержание практических занятий

1	<i>Тема 1. Введение. Строение металлов.</i> Практическая работа №1 Тема: «Оценка размеров кристаллических решеток металлов» <i>Цель занятия:</i> Сформировать навыки оценки размеров кристаллических решеток металлов. <i>Содержание темы:</i> Объективная необходимость оценки размеров. Виды кристаллических решеток и методы определения их размеров. Практическая работа №2. Тема: «Определение строения поликристаллов» <i>Цель занятия:</i> Сформировать теоретические и практические навыки по определению строения поликристаллического тела. <i>Содержание темы:</i> Экспериментальное получение поликристаллов. Определение размеров дендритов. Определение структуры слома.
2	<i>Тема 2. Механические свойства металлов и сплавов.</i> Практическое занятие № 3. Тема: «Определение ударной прочности термобработанных металлов и сплавов» <i>Цель занятия:</i> Сформировать теоретические и практические навыки по определению ударной прочности металлов и сплавов. <i>Содержание темы:</i> Ударная прочность конструкционных сталей. Ударная прочность инструментальных сталей. Ударная прочность нержавеющей сталей.
3	<i>Тема 5. Цветные металлы и сплавы.</i> Практическое занятие № 4. Тема: «Определение ударной прочности цветных металлов и сплавов» <i>Цель занятия:</i> Сформировать теоретические и практические навыки по определению ударной прочности металлов и сплавов. <i>Содержание темы:</i> 1. Ударная прочность бронз. 2. Ударная прочность латуней. 3. Ударная прочность алюминиевых сплавов.
4	<i>Тема 6. Неметаллические материалы</i> Практическое занятие № 5. Тема: «Расчет прочностных характеристик слоистых пластиков» <i>Цель занятия:</i> Изучить строение слоистых пластиков. Овладеть методами расчета их прочности и оценить влияние фольгирования на прочность стеклотекстолита». <i>Содержание темы:</i> 1. Компоненты слоистых пластиков. 2. Расчет прогиба консоли из стеклотекстолита. 3. Расчет прогиба консоли из фольгированного стеклотекстолита.

	Практическое занятие № 6. Тема: «Электрические свойства полупроводниковых материалов» <i>Цель занятия:</i> Сформировать теоретические и практические навыки по определению электрических свойств полупроводниковых материалов. <i>Содержание темы:</i> 1.Измерение сопротивления монокристаллического кремния. 2.Измерение сопротивления монокристаллического арсенида галлия. 3.Определения влияния температуры на электропроводность полупроводников
--	--

Лабораторные работы

Лабораторные работы обеспечивают:

- формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием,
- демонстрацию применения теоретических знаний на практике,
- закрепление и углубление теоретических знаний,
- контроль знаний и умений в формулировании выводов,
- развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Лабораторная работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРВИЧНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ	Цель работы: достичь понимания и закрепить теоретические знания по кристаллическому строению металлов, и закономерностям формирования структуры металла.
2	Лабораторная работа 2. КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ.	Цель работы: изучение химической природы коррозии металлов и сплавов, знакомство с методами защиты от коррозии, технологиями восстановления металлов и сплавов.
3	Лабораторная работа 3. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ОБРАЗЦАМИ И МАРКИРОВКОЙ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ.	Цель работы: ознакомление с образцами различных металлов и сплавов, достичь глубокого и прочного понимания отечественной классификации и маркировки основных металлов и сплавов, овладеть методикой определения плотности коэффициента конструктивного качества – ККК.
4	Лабораторная работа 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ.	Цель работы. Достигнуть понимания закономерностей формирования структуры древесины, особенностей микроскопического строения древесины хвойных, кольцесосудистых и рассеяннососудистых лиственных пород. Получить навыки определения микроскопического строения древесины сосны, ели, дуба и берёзы.

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ

Выполнение контрольных работ не предусмотрено учебным планом

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Тип контроля	Вид контроля	Количество Элементов
ПК-15 ПК-16	1 - 6	текущий	устный опрос собеседование Решение задач	25
ПК-15 ПК-16	1-6	текущий	индивидуальные задания собеседование подготовка рефератов, докладов защита презентаций	25
ПК-15 ПК-16	1-6	промежуточный	тест	1-80

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
знать: (ПК-15) - строение и свойства машиностроительных материалов; - методы оценки свойств машиностроительных материалов; - области применения материалов; - классификацию и маркировку основных материалов; - методы защиты от коррозии; - способы обработки материалов;	1.Что может быть центром кристаллизации 2.Что называется анизотропией 3.Какие известны дефекты кристаллического строения? 4.В чем состоят термодинамические условия процессов плавления и кристаллизации металлов? 5.Какие параметры характеризуют количественные закономерности процесса кристаллизации? 6.Что называется самопроизвольной кристаллизацией? 7.Каково общее изменение свободной энергии в процессе образования зародышевых центров? 8.Что называется критическим размером зародыша и от чего зависит его величина? 9.Как влияет степень переохлаждения на величину числа центров кристаллизации и линейную скорость роста? 10.Виды коррозии металлов. 11.Механизм коррозии металлов и сплавов. 12.Основные методы защиты металлов от коррозии.

	13. Факторы, влияющие на скорость коррозии. 14. В контакте с цинком или железом коррозия магния будет протекать сильнее? Приведите схему процесса коррозии. 15. Составьте схему двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом анодом. 16. Какие из приведенных ниже реакций возможны? Составьте уравнения реакций в молекулярной и ионной форме, укажите переход электронов. а) $Zn(NO_3)_2 + Pb$ б) $AlCl_3 + Mg$ в) $AgNO_3 + Cu$ г) $FeSO_4 + Zn$ 17. Составьте схему гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, в другом анодом. Составьте уравнения реакций. 18. Какой металл в паре Fe–Pb будет растворяться в разбавленном растворе уксусной кислоты? На каком металле выделяется водород? 19. В контакте с цинком или с железом коррозия магния будет происходить сильнее? Приведите схему процесса коррозии. 20. Опишите важнейшие методы защиты металлов от коррозии. 21. Дать определение понятиям: сталь, чугун. 22. Классификация сталей. 23. Классификация чугунов. 24. Дать определение понятиям: бронза, латунь, дюралюминий. 25. Маркировка конструктивных сталей. 26. Маркировка чугунов. 27. Что такое коэффициент конструктивного качества. 28. Какие функции выполняет древесина? 29. Опишите строение древесины хвойных растений. 30. Приведите примеры кольцесосудистых и рассеяннососудистых пород. 31. В чем различие микроскопического строения кольцесосудистых и рассеяннососудистых пород? 32. Что представляют собой смоляные ходы? 33. Как влияет строение древесины на ее технологические свойства?
уметь: (ПК-15) - выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - выбирать способы соединения материалов и обработки деталей из основных материалов;	Решать задачи Задание 1. Рассмотреть подробно диаграмму состояния сплава по указанию преподавателя (с анализом процессов, идущих при охлаждении или нагревании сплавов, разбором фаз, образующихся во всех областях диаграммы, объяснением значения линий на диаграмме). Задание 2. Детали из низкоуглеродистой стали, полученные штамповкой в холодном состоянии, имели после штамповки неодинаковую твердость в различных участках: она колебалась от 120 НВ до 200 НВ. Твердость стали до штамповки составляла 100 НВ. Объяснить, почему сталь получила неодинаковую твердость. Задание 3. Объяснить, можно ли отличить по микроструктуре металл, деформированный в холодном состоянии, от металла, деформированного в горячем состоянии, и указать, в чем заключается различие микроструктуры. Задание 4. Три образца низкоуглеродистой стали подвергались холодной деформации: первый на 5 %, второй на 15 %, третий на 30 %, а затем нагревались до 700 °С. Указать, в каком образце сформируется

	более крупное зерно и как влияет рост зерна на свойства стали. Задание 5. Объяснить, почему при горячей обработке давлением не рекомендуется проводить последнюю операцию с малой степенью обжата и как может такая деформация влиять на величину зерна и свойства металла. Задание 6. Объяснить, можно ли создать значительное упрочнение свинца, если его подвергнуть деформации при комнатной температуре. ($t_{пл} Pb = 327,4 \text{ }^{\circ}C$.) Задание 7. Указать, как повлияет на значение твердости, определенной, например, шариком по Бринеллю, повторное измерение на участке, в непосредственной близости от него. Задание 8. Волочение проволоки проводят в несколько переходов. Если волочение выполняют без промежуточных операций отжига, то проволока на последних переходах дает разрывы. Объяснить причины разрывов и указать меры для предупреждения этого. Задание 9. Пруток латуни после изгиба в холодном состоянии подвергают рекристаллизации для снятия наклепа. Указать, будет ли пруток после рекристаллизации иметь одинаковые по размеру зерна по всему сечению. Задание 10. Объяснить, к какому виду деформации – холодной или горячей – надо отнести: прокатку олова при комнатной температуре ($t_{пл} Sn = 232 \text{ }^{\circ}C$); деформацию стали при $400 \text{ }^{\circ}C$ ($t_{пл} стали = 1500 \text{ }^{\circ}C$).
иметь практический опыт: (ПК-16) - в технологии оценки поведения материала при воздействии на него различных эксплуатационных факторов; - разработки норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок; - определения оптимальных решений при выборе материалов с учётом требования качества, надёжности и экономичности; - разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов.	1. Получение навыков самостоятельной работы при оценке размеров кристаллических решеток металлов. 2. Получение теоретических и практических навыков самостоятельной работы по определению строения поликристаллического тела. 3. Определение ударной прочности металлов и сплавов. - Ударная прочность конструкционных сталей. - Ударная прочность инструментальных сталей. - Ударная прочность нержавеющей сталей. - Ударная прочность бронз. - Ударная прочность латуней. - Ударная прочность алюминиевых сплавов. 4. Получение теоретических и практических навыков по определению электрических свойств полупроводниковых материалов. - Измерение сопротивления монокристаллического кремния. - Измерение сопротивления монокристаллического

арсенида галлия.

-Определения влияния температуры на электропроводность полупроводников

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено

		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

Примерные вопросы для зачета с оценкой

1. Опишите особенности жидкого состояния металла.
2. В чем состоят термодинамические условия процессов плавления и кристаллизации металлов?
3. Какие параметры характеризуют количественные закономерности процесса кристаллизации?
4. Что называется самопроизвольной кристаллизацией?
5. Каково общее изменение свободной энергии в процессе образования зародышевых центров?
6. Что называется критическим размером зародыша и от чего зависит его величина?
8. Как влияет степень переохлаждения на величину числа центров кристаллизации и линейную скорость роста?
9. Как происходит рост образовавшихся зародышей? Какова роль винтовых дислокаций в росте кристаллов?
10. Что называется несамопроизвольной кристаллизацией? В чем состоит принцип структурного и размерного соответствия Данкова-Конобеевского?
11. Что называется модифицированием и для чего оно применяется?
12. Опишите дендритный способ кристаллизации и его причины.
13. Как формируется металлический слиток? Какие зоны возникают в слитке и какие факторы оказывают влияние на величину этих зон?
14. Укажите разницу между упругой и пластической деформациями.
15. Какими путями осуществляется пластическая деформация?
16. Охарактеризуйте плоскости и направления скольжения. Что называется двойникованием?
17. Каков механизм пластической деформации? Объясните, почему дислокации облегчают сдвиг в кристаллической решетке и почему для движения дислокаций необходимы значительные усилия?
18. Как дислокации взаимодействуют между собой?
19. Как изменяются свойства металла при пластической деформации? Каковы причины упрочнения металлов в процессе пластической деформации?
20. Как изменяется атомно-кристаллическое строение, макро- и микроструктура при деформации?
21. Какие существуют методы построения диаграмм состояния?
22. В чем заключаются эвтектическое, перитектическое, монотектическое превращения?
23. В чем состоят эвтектоидное и перитектоидное превращения?
24. Какие фазы находятся в равновесии в той или иной области диаграммы или на той или иной горизонтальной линии? Как определить химический состав сосуществующих фаз?
25. В разных диаграммах разберите по одному – два сплава и рассмотрите, какие фазовые превращения будут происходить в сплавах при их охлаждении или нагреве, как при этом изменятся химические составы фаз, какая структура получается в том или ином сплаве после медленного охлаждения, какие фазы будут в охлажденном сплаве.
26. Какая связь существует между видом диаграммы состояния и свойствами сплавов?
27. Охарактеризуйте физические, химические и механические свойства тугоплавких металлов и области их применения.
28. Как влияют примеси на свойства тугоплавких металлов?
29. Опишите сплавы на основе тугоплавких металлов.
30. Как осуществляется защита тугоплавких металлов и их сплавов от окисления?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Колесник, П. А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учеб. для студентов вузов по укрупн. группе направлений подгот. "Трансп. средства" / П. А. Колесник, В. С. Кланица. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 318 с. : ил.
2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для подгот. бакалавров техн. направлений / А. И. Батышев [и др.] ; под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 288 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501517>.
3. Пожидаева, С. П. Материаловедение [Текст] : учеб. для высш. проф. образования по направлению подгот. "Пед. образование" (профиль "технология") / С. П. Пожидаева. - М. : Академия, 2013. - 349 с. : табл.
4. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Материаловедение" [Текст] : для студентов направления подгот. 151000.62 "Технол. машины и оборудование" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. И. Чернявский. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 88 с. : ил.

Списки дополнительной литературы

1. Геллер, Ю. А. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт. - М. : Металлургия, 1989. - 487 с.
2. Гуляев, А. П. Металловедение [Текст] : учеб. для вузов. - М. : Металлургия, 1986. - 544 с.
3. Бернштейн, М. Л. Металловедение и термическая обработка стали [Текст] / М. Л. Бернштейн. - М. : Металлургия, 1983. - 122 с.
4. Волков, Г. М. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов по немашиностр. направлениям / Г. М. Волков, В. М. Зуев. - М. : Академия, 2012. - 446 с.
5. Дроздов, Ю. Н. Трение и износ в экстремальных условиях [Текст] / Ю. Н. Дроздов. - М. : Машиностроение, 1986. - 225 с.
6. Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учеб. для машиностроит. вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - М. : Машиностроение, 1980. - 493 с.
7. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Кудряшов [и др.]. - Документ HTML. - М. : Альфа-М, 2012. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=336645#none>.
8. Руководство к лабораторным работам по материаловедению [Текст] / под ред. И. И. Сидорина. - М. : Высш. школа, 1987. - 252 с.
9. Травин, О. В. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов / О. В. Травин, Н. Т. Травина. - М. : Металлургия, 1989. - 428 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. ISO [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.iso.org/>. – Загл. с экрана
2. BYTE/Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bytemag.ru.> – Загл. с экрана.
3. SIXSIGMAONLINE.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sixsigmaonline.ru.> – Загл. с экрана.
4. StatSoft Russia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statsoft.ru.> – Загл. с экрана.
5. [ГостИнформ](http://gostinform.rusmarket.ru/) [Электронный ресурс] : Интернет-справочник ГОСТов, ОСТов, ТУ.– Режим доступа : <http://gostinform.rusmarket.ru/>. – Загл. с экрана.
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru.> – Загл. с экрана.
7. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система Znanium.Com [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

9.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Microsoft Windows XP/Vista/7	Операционная система	Проведение лекции-визуализации. Оформление работ, рефератов, подготовка презентаций, докладов
2	Microsoft Office 2003/2007/2010	Пакет офисных приложений	Проведение лекции-визуализации. Оформление работ, рефератов, подготовка презентаций, докладов
3	Система дистанционного обучения MOODL	Электронно-информационная образовательная среда(ЭИОС)	Изучение теоретического материала. Справочные материалы. Тесты для самоконтроля. Промежуточное тестирование
4	КОМПАС - 3D	Программное обеспечение	отображение, преобразование и редактирование графических файлов на компьютере

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория «Материаловедение, Стандартизация, Сертификация и Метрология», оснащенная лабораторным оборудованием различной степени сложности, в том числе Лабораторные стенды, раздаточный материал к лабораторным и практическим занятиям, лекциям: -плакаты, подборки государственных стандартов, демонстрационное лабораторное оборудование для проведения практических работ; Контрольно-измерительные средства по темам:

- мерительный инструмент (штангенциркуль, микрометр, угломер);
- средства для измерения параметров (термометр, психрометр, дозиметр, измеритель шума и вибрации, газоанализатор).

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Материаловедение»

Институт (факультет) ИТС

Кафедра «Инновационные технологии»

преподаватель _____, направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

направленности (профиля) «Управление качеством в производственно-технологических системах»

[illegible]

- при условии набора за все контрольные точки суммы баллов, равной оценке «хорошо» и «отлично», студент освобождается от дифференцированного зачета;
- оценке «удовлетворительно» соответствует сумма баллов от 61 до 69,9; «хорошо» - от 70 до 85,9; «отлично» - от 86 до 100 баллов; для получения более высокой оценки студент может повышать количество баллов за счет участия в творческом рейтинге