

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт информатизации, электроники и робототехники

Кафедра информационных технологий в управлении техническими системами

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ В.А. Хакулов

Директор института
ИЭиР _____ Н.В. Черкесова

« _____ » _____ 2022 г.

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11 «Элементы материаловедения при проектировании технических систем
управления»

Направление подготовки
27.03.04 Информационные технологии
в управлении техническими системами

Профиль подготовки
Информационные технологии в управлении

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.11 «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления».

Сост. А.Т. Карякин – Нальчик: КБГУ, 2022. – 31 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части Б1.О.11 студентам направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения, 4 семестр, 2 курс.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871 (далее – ФГОС ВО).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО	4
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	5
4.2. Структура дисциплины.	7
4.3. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	19
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	19
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	22
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	23
7.3. Периодические издания.	24
7.4 Интернет-ресурсы.	24
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	25
7.6. Методические указания к занятиям.....	25
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29
10. Лист изменений (дополнений).....	30

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления» – познание природы и свойств материалов, а также методов их обработки для наиболее эффективного применения в технике.

Задачи изучения дисциплины – раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов. Установить взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов. Изучить теорию и практику термического, химико-термического и других способов упрочнения материалов. Изучить основные группы современных материалов, их свойства и области применения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к обязательной части Б1.О.11 профессионального цикла дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления» являются:

- Физика;
- Химия;
- Математика: аналитическая геометрия и линейная алгебра;
- Информатика.

Вместе с тем дисциплина «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления» является основополагающей для изучения дисциплин:

- Методы исследования технологических процессов в АСУ ТП;
- Технические средства автоматизации и управления: системы автоматизации в технических системах;
- Микропроцессорная техника и ЭВМ.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Информационные технологии в управлении техническими системами» дисциплина «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления» направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.04. Управление в технических системах При освоении дисциплины студенты могут продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-9	Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

В результате изучения курса «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления» студент должен:

иметь представление о перспективах развития материаловедения;

знать современные технические материалы и области их применения; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий; способы получения необходимых свойств материалов;

уметь установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов; оценить поведение материалов деталей и инструментов под воздействием различных эксплуатационных факторов; выбрать материал изделия и обосновать выбор; назначить и обосновать способы обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и работоспособность изделий;

владеть практическими навыками исследования строения и свойств различных материалов для изделий, выполнения обработки материалов с целью получения структуры и свойств, обеспечивающих работоспособность и надежность изделий.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	Свойства металлов и способы их изучения. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов, ее характеристика и практическое применение.	Основные методы изучения состава и строения металлов и сплавов. Конструкционная прочность материалов и показатели, ее характеризующие. Основы теории сплавов. Понятие сплавов и их характеристик. Атомное строение двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов и их характеристика. Взаимная связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов. (2 ч.) Железоуглеродистые сплавы и основные характеристики железа и углерода. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния «железо - цементит». Диаграмма состояния «железо - графит».	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет

2.	Легкие цветные металлы и сплавы.	Общие сведения. Алюминий и его сплавы. Магний и его свойства. Титан и его свойства. Легкоплавкие сплавы и припой.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
3.	Тяжелые цветные металлы и сплавы.	Медь и сплавы на ее основе. Медные сплавы. Никель и его сплавы. Антифрикционные материалы, их строение, свойства и области применения.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
4.	Тугоплавкие металлы и полупроводниковые материалы.	Редкие металлы и их классификация. Цирконий, бериллий и сплавы на их основе. Тугоплавкие металлы (вольфрам, молибден, ниобий, тантал) и сплавы на их основе. Полупроводниковые материалы.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
5	Новые конструкционные металлы.	Двухслойные и многослойные металлы (биметаллы). Композиционные материалы (строение, свойства, способы получения, область применения). Материалы, изготавливаемые методами порошковой металлургии. Сплавы с памятью формы. Аморфные металлические сплавы (металлическое стекло) и сплавы космической технологии.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
6	Пластические массы.	Общая характеристика синтетических полимеров. Основные сведения о пластмассах. Свойства пластмасс. Физические свойства. Механические свойства. Основные виды пластмасс и их применение. Особенности применения пластмасс в машиностроении.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет

7	Древесные материалы.	Общие сведения о древесных конструкционных материалах. Строение дерева. Пороки древесины. Предохранение древесины от гниения. Свойства древесины. Физические свойства. Механические свойства. Виды древесных материалов. Обработка и отделка древесных материалов. Отделка древесных материалов.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
8	Стекло, керамика. Резина, клеи и другие неметаллические материалы.	Общие сведения о стекле. Основные свойства стекла. Виды технических стекол и стеклоизделий. Общие сведения о керамике. Резина и резиновые материалы. Асбестовые, текстильные и бумажные материалы. Клеи: состав, свойства, область применения. Лаки, краски, эмали: их состав и свойства.	ОПК-3; ОПК-9	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет

Условные обозначения форм текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), самостоятельная работа (СР), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах):	108	108
Контактная работа (в часах):		
Лекции (Л)	15	15
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛЗ)	15	15
Самостоятельная работа (в часах):	51	51
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)	27	27
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
Курсовая работа (КР)		

Курсовой проект (КП)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации		
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Разделы дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

1	<p>Основные методы изучения состава и строения металлов и сплавов. Конструкционная прочность материалов и показатели, ее характеризующие. Основы теории сплавов. Понятие сплавов и их характеристик. Атомное строение двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов и их характеристика. Взаимная связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов. (2 ч.)</p> <p>Железоуглеродистые сплавы и основные характеристики железа и углерода. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния «железо - цементит». Диаграмма состояния «железо - графит».</p>		2		2	6
2			2		2	6
3	Общие сведения. Алюминий и его сплавы. Магний и его свойства. Титан и его свойства. Легкоплавкие сплавы и припои.		2		2	6
4	Медь и сплавы на ее основе. Медные сплавы. Никель и его сплавы. Антифрикционные материалы, их строение, свойства и области применения.		2		2	6
5	Редкие металлы и их классификация. Цирконий, бериллий и сплавы на их основе. Тугоплавкие металлы (вольфрам, молибден, ниобий, тантал) и сплавы на их основе. Полупроводниковые материалы.		2		2	6
6	Двухслойные и многослойные металлы (биметаллы). Композиционные материалы (строение, свойства, способы получения, область применения). Материалы, изготавливаемые методами порошковой металлургии. Сплавы с памятью формы. Аморфные металлические сплавы (металлическое стекло) и сплавы космической технологии.		2		2	6
7	Общая характеристика синтетических полимеров. Основные сведения о пластмассах. Свойства пластмасс. Физические свойства. Механические свойства. Основные виды пластмасс и их применение. Особенности применения пластмасс в машиностроении.		2		2	7

8	Общие сведения о древесных конструкционных материалах. Строение дерева. Пороки древесины. Предохранение древесины от гниения. Свойства древесины. Физические свойства. Механические свойства. Виды древесных материалов. Обработка и отделка древесных материалов. Отделка древесных материалов.		1		1	8
	<i>Итого:</i>		15		15	51

4.3. Лабораторные занятия.

№ п/п	Название лабораторной работы	Кол-во часов
1.	Определение предела прочности и пластичности при растяжении металлов и сплавов.	2
2.	Определение ударной вязкости металлов и сплавов (прочность на удар).	2
3.	Определение твердости металлов и сплавов.	2
4.	Диаграммы состояния двойных сплавов и возможности термической обработки.	2
5.	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.	2
6.	Микроструктура углеродистой стали в равновесном состоянии.	2
7.	Структура и свойства цветных металлов и сплавов.	1
8.	Строение, свойства и применение легированных сталей и сплавов.	1
9.	Защита лабораторных работ.	1
Итого: 15 ч.		

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	Определение предела прочности и пластичности при растяжении	6
2.	Определение ударной вязкости металлов и сплавов (прочность на удар).	6
3.	Определение твердости металлов и сплавов.	6
4.	Диаграммы состояния двойных сплавов и возможности термической	6
5.	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.	6
6.	Микроструктура углеродистой стали в равновесном состоянии.	6
7.	Структура и свойства цветных металлов и сплавов.	6
8.	Строение, свойства и применение легированных сталей и сплавов.	6
9.	Самоподготовка	3
Итого:		51

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение 4-го семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы студента.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

Формы контроля (текущего, промежуточного и итогового) по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ: тестирование, коллоквиум, экзамен.

Виды контроля знаний:

- текущий (в форме экспресс-опросов);
- промежуточный (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерное тестирование);
- итоговый (**экзамен**, которым завершается курс).

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Элементы материаловедения при проектировании АСУ ТП» и включает защиту лабораторных работ по контрольным вопросам, отчет студента по темам самостоятельных работ, тестирование и коллоквиум по трем рейтинговым точкам.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Примерные вопросы для контроля усвоения дисциплины

1. Что изучает наука материаловедение?
2. Дайте определение понятий «металл» и «конструкционный материал».
3. Роль конструкционных материалов в развитии науки, техники, производства.
4. В чем отличие «Материаловедения» от науки «Технология конструкционных материалов»?
5. Что изучает металловедение?
6. Приведите примеры кристаллических и аморфных тел.
7. Какие типы кристаллических решеток характерны для металлов?
8. Что такое полиморфизм железа?
9. Основные отличия первичной кристаллизации металлов от вторичной.
10. Какое влияние оказывает скорость охлаждения металла на его структуру и свойства?
11. В чем сущность анизотропии свойств кристаллов?
12. Назовите основные дефекты кристаллического строения.
13. Понятие идеальных и реальных кристаллов.
14. Механизм кристаллизации металлов.

15. Дайте определение понятия «свойства» материалов. Охарактеризуйте основные методы определения химического состава сплавов.
16. Что определяют с помощью макроанализа?
17. Назовите существующие методы изучения структуры металлов и сплавов.
18. Назовите основные физические и механические свойства сплавов.
19. Как производится определение технологического свойства на свариваемость металлического сплава?
20. В чем сущность конструкционной прочности материалов? Дайте понятие твердости и микротвердости сплавов.
21. Назовите температуру плавления ртути.
22. Что такое металлический сплав и как его получают?
23. Понятие диаграммы состояния двойных сплавов и ее краткая характеристика.
24. Что такое твердый раствор сплавов и чем он отличается от механической смеси, химического соединения и жидкого металла?
25. Что характеризуют на диаграммах состояния линии солидус и ликвидус?
26. Какие характеристики металлических сплавов можно получить на графических диаграммах?
27. В чем сущность термического метода построения диаграмм состояния двойных сплавов?
28. Почему в промышленности применяются преимущественно металлические сплавы, а не чистые металлы?
29. Назовите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
30. Покажите на диаграмме «железо - цементит» линии ликвидуса и солидуса.
31. Дайте определение структур аустенита и ледебурита.
32. В чем сущность и назначение термической обработки стали?
33. Назовите виды термической обработки сталей и их назначение.
34. До какой температуры необходимо нагреть под закалку сталь, содержащую 0,5% С и 1,2% С?
35. В чем сущность поверхностной закалки сталей токами высокой частоты?
36. Какие стали не подвергаются закалке?
37. Приведите классификацию нагревательных печей для термообработки по источнику тепла и по принципу действия.
38. Назовите основные приборы для измерения температуры в нагревательных печах.
39. Укажите содержание углерода в цементите, перлите и ледебурите.
40. Какое максимальное количество углерода может раствориться в аустените и при какой температуре?
41. В чем различие между техническим железом, сталью и чугуном по составу?
42. В чем различие между диаграммами «железо - цементит» и «железо - графит»?
43. Укажите на диаграмме «железо - графит» линии, по которым кристаллизуется первичный и вторичный графит.
44. Объясните значение горизонтальной линии PSK на диаграмме «железо - цементит».
45. Какая структура стали с содержанием углерода 0,8% будет при комнатной температуре?
46. Какая структура чугуна с содержанием углерода 5% будет при температуре 800 °С на диаграмме Fe-C?
47. В чем заключается сущность пластической деформации?
48. В чем отличие холодной пластической деформации от горячей?
49. Что такое возврат, наклеп, рекристаллизация?
50. Охарактеризуйте технологию упрочнения наплавкой и напылением. Укажите области их применения.
51. В чем сущность термомеханической обработки?
52. Сущность химико-термической обработки?

53. Виды химико-термической обработки стали и их краткая характеристика.
54. Детали из каких сталей подвергают цементации и азотированию?

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Примерные тестовые задания по дисциплине

1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

- +А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.
- Д) механическими.

2. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.
- +Д) механическими.

3. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...

- А) технологическими.
- +Б) химическими.
- В) физическими.
- +Г) химическими.
- Д) механическими.

4. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) свариваемость.
- +Б) пластичность.
- В) температура плавления.
- Г) плотность.

5. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) электропроводность.

- +Б) коррозионная стойкость.
- В) усадка.
- Г) температура плавления.

6. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- А) плотностью.
- +Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

7. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется..

- А) упругостью.
- Б) твёрдостью.
- +В) прочностью.
- Г) плотностью.

8.Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- +В) прочностью.
- Г) твёрдостью.

9. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется

- А) ковкостью.
- +Б) усадкой.
- В) жидкотекучестью.
- Г) температурой плавления.

10. Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется

- А) теплопроводностью.
- Б) тепловым расширением.
- +В) теплоёмкостью.
- Г) температурой плавления.

11. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- +В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

12. Способность металла восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется ...

- А) ударной вязкостью.
- Б) пластичностью;
- В) прочностью.
- +Г) упругостью.

13. Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется ...

- А) тепловым расширением.
- +Б) усталостью.
- В) ударной вязкостью.
- Г) усадкой.

14. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) свариваемость.
- +Б) пластичность.
- В) температура плавления.
- Г) плотность.

15. Масса вещества, заключённая в единице объёма, называется ...

- +А) плотностью.
- Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

16. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- +В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

17. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...

- +А) фосфор.
- Б) фтор.
- +В) ванадий.
- Г) вольфрам.

18. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наименьшую плотность?

- +А) магний.
- Б) алюминий.
- В) медь.
- Г) свинец.

19. Сплав меди с цинком называется ...

- А) бронзой.
- +Б) латунью.
- В) дюралюминием.
- Г) баббитом.

20. Сплав меди с различными элементами (кроме цинка) называется ...

- +А) бронзой.
- Б) латунью.

- В) дюралюминием.
- Г) баббитом.

21. Алюминиевый сплав, содержащий в своём составе медь, кремний и марганец, называется ...

- А) силумином.
- Б) баббитом,
- +В) дюралюминием.
- Г) бронзой.
- Д) латунью.

22. Медноникелевый сплав, содержащий в своём составе добавки железа и марганца до 1%, называется ...

- А) копелью.
- +Б) мельхиором.
- В) бронзой.
- Г) латунью.

23. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленным охлаждением вместе с печью, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- +В) отжигом.
- Г) нормализацией.

24. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется ...

- +А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

25. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

- А) закалкой.
- +Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

26. Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в расплавленных цианистых солях называется ...

- А) азотированием.
- Б) нитроцементацией.
- +В) цианированием.
- Г) цементацией.

27. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью,

износоустойчивостью достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.
- +В) закалкой.
- Г) отпуском.

28. Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смол) называется ...

- А) резиной.
- +Б) пластмассой.
- В) стеклом.
- Г) керамикой.

29. Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются ...

- А) стеклом.
- Б) пластмассой.
- +В) абразивом.
- Г) керамикой.

30. По абразивной способности абразивные материалы располагаются в следующем порядке:

- А) нитрид бора, алмаз, кремнь, электрокорунд, наждак.
- Б) алмаз, электрокорунд, кремнь, нитрид бора, наждак.
- +В) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, наждак, кремнь.
- Г) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, кремнь, наждак.

5.3. Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента

Перечень тем и вопросов для оценки самостоятельной работы студента

1. Реальное строение кристаллов и дефекты кристаллической решетки. (3 ч.).
2. Типы диаграмм состояния металлов и сплавов. (3 ч.).
3. Методика проведения термической обработки стали. (3 ч.).
4. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродных тканей. (3 ч.).
5. Классификация инструментальных сталей. (3 ч.).
6. Классификация чугунов. Структура и свойства чугуна. (3 ч.).
7. Общие сведения о сплавах цветных металлов. (3 ч.).
8. Никель и его сплавы. (3 ч.).
9. Полупроводниковые материалы.
10. Аморфные металлические сплавы (металлическое стекло) и сплавы космической технологии. (3 ч.).
11. Виды коррозионного разрушения. (3 ч.).
12. Физические и механические свойства пластмасс. (3 ч.).
13. Строение дерева. (3 ч.).

14. Основные свойства стекла. (3 ч.).
15. Резины и резиновые материалы. (3 ч.).

5.4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Примерные вопросы для экзамена

1. Тугоплавкие металлы.
2. Щелочно-земельные металлы.
3. Триботехнические материалы.
4. Антифрикционные сплавы.
5. Фрикционные материалы.
6. Государственный стандарт материалов.
7. Отраслевые стандарты материалов.
8. Ближний порядок расположения атомов.
9. Дальний порядок расположения атомов.
10. Аморфное строение материалов.
11. Кристаллическая решетка.
12. Кубическая объемноцентрированная решетка.
13. Кубическая гранецентрированная решетка.
14. Гексагональная решетка с плотной упаковкой атомов.
15. Ангстрем, килоиски, нанометры.
16. Идеальные кристаллы металлов.
17. Реальные кристаллы металлов.
18. Анизотропия свойств кристаллов.
19. Квазиизотропия.
20. Свойство полиморфизма (аллотропии металлов).
21. Магнитные превращения металлов.
22. Модификаторы и модифицирование сплавов.
23. Дендритное строение сплавов.
24. Макроструктура и макроанализ металлических сплавов.
25. Тонкая структура. Ультразвуковая дефектоскопия. Теплоемкость металлов.
26. Усталость, ползучесть металлов.
27. Конструкционная прочность металлических сплавов. Метод радиоактивных изотопов (меченых атомов).
28. Микроанализ и микроструктура.
29. Бинарные сплавы.
30. Компоненты и фазы сплавов.
31. Твердые растворы и химические соединения в сплавах. Механическая смесь компонентов сплава.
32. Твердые растворы вычитания.
33. Термический анализ сплавов.
34. Диаграмма состояния двойных сплавов.
35. Линии на диаграммах сплавов ликвидус и солидус.

36. Тип диаграмм состояния двойных сплавов.
37. Технически чистое железо (армко-железо).
38. Цементит (карбид железа).
39. Феррит, аустенит, перлит, ледебурит, графит.
40. Диаграмма состояния «железо - цементит».
41. Диаграмма состояния «железо - графит».
42. Первичный, вторичный графит.
43. Половинчатый чугуи.
44. Процесс графитизации.
45. Термическая обработка.
46. Режим термообработки.
47. Критические температурные точки.
48. Мартенсит, сорбит, троостит.
49. Возврат (отдых).
50. Рекристаллизационный отжиг.
51. Гомогенизация.
52. Изотермический отжиг.
53. Закалка с самоотпуском.
54. Обработка холодом.
55. Поверхностная закалка.
56. Прокаливаемость и закаливаемость.
57. Обезуглероживание.
58. Соляные и свинцовые печи-ванны.
59. Термоэлектрические термопары.
60. Пластическая деформация.
61. Наклеп, возврат.
62. Температура рекристаллизации.
63. Термомеханическая обработка.
64. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханические обработки.
65. Механотермическая обработка.
66. Термомагнитная обработка.
67. Химико-термическая обработка.
68. Диссоциация, адсорбция, диффузия.
69. Цементация.
70. Азотирование.
71. Цианирование (нитроцементация).
72. Диффузионная металлизация.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
ОПК-3	способностью использовать фундаментальные знания для решения базовых задач	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать способность использовать фундаментальные знания	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены

	управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ОПК-9	способностью выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать умения: выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
31 Знать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения виды и методы измерений погрешность измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
32 Знать основы метрологического обеспечения измерений основы стандартизации основы сертификации как использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
33 Знать как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники,	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет

информационных технологий в своей профессиональной деятельности; как использовать нормативные документы в своей деятельности .		
У1 Уметь использовать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения виды и методы измерений погрешность измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
У2 Уметь использовать основы метрологического обеспечения измерений основы стандартизации основы сертификации как использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
У3 Уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; использовать нормативные документы в своей деятельности	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
В1 Владеть способностью использовать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения виды и методы измерений погрешность измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
В2 Владеть способностью использовать основы метрологического обеспечения измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет

основы стандартизации основы сертификации использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		
ВЗ Владеть способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; использовать нормативные документы в своей деятельности	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 4 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

1. Винник И.Г., Морозова О.Н., Копыл А.Н. Материаловедение. Ростов на Дону: ИПО НИ ЮФУ, 2007.
2. Заплатин В.Н., Сапожников Ю.И., Дубов А.В. Основы материаловедения (металлообработка): Учебное пособие для НПО. Изд.: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**, 2010.
3. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): Учеб. пособие. – М: ОИЦ «Академия», 2008.
4. Богодухов С.И., Синюхин А.В., Гребенюк В.Ф. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учебное пособие. Изд.: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** 2008.
5. Давыдова И.С., Максина Е.Л. Материаловедение: Учеб. Пособие. Издательство: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**

7.2. Дополнительная литература

6. Рогов В.А., Позняк Г.Г. Современные машиностроительные материалы и заготовки: Учеб. пособие. – ОИЦ «Академия», 2008.
7. Копыл, А.Н. Материаловедение / А.Н. Копыл, П.Г. Винник. Ростов н/Д: РГПУ, 2002.
8. Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение для автомехаников / Ю.Т. Чумаченко [и др.]. Ростов н/Д: Феникс, 2002.

7.3. Периодические издания.

Журналы: Автоматизация и управление, Автоматизация в промышленности, Горное дело, Электронная промышленность, Микроэлектроника, Электроника НТБ.

7.4 Интернет-ресурсы.

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
4. <http://www.edu.ru/>
5. <http://window.edu.ru/window/library>
6. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>
7. <http://litagents.ru/naukatehnika/9925-spravochnik-in...> - Справочник инженера по АСУТП
8. http://asu-tp.org/index.php?option=com_content&t... – АСУТП
9. <http://asutp.by.ru/biblio/index.shtm> - Каталог интернет-ресурсов по АСУТП RusMANUAL.RU.
10. <http://radiotehnika.com>,
11. RadioSovet.ru,

12. Radiolomaster,
13. www.mirmr.net,
14. RadioRadar и др., электронные библиотеки, поисковые машины.
15. <http://www.edu.ru/>
16. <http://window.edu.ru/window/library>
17. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

18. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
19. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
20. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
21. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
22. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
23. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс

7.6. Методические указания к занятиям

1. Хакулов. В.А., Карякин А.Т., Кушхова М.Ю. Методические указания к лабораторным работам «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с
2. Хакулов.В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
3. Карякин А.Т. Методические указания к лабораторным занятиям. Основы работы в САПР P-Cad. Методические разработки, Нальчик, 2010, 51с.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются

помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

Тип аудитории, расположени е	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевског о, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирован ия 103б ауд. (Условный номер №2;</p>	<p>1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p>

<p>360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDE Py Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE (свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение) Среда разработки FLProg (свободное распространение) Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение) Многопроходной ассемблер FASM (свободное распространение) P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение) Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение) CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение) Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение)</p>
--	--	--

		DiagramDesigner (свободное распространение). CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение) OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение) DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) StrawberryProlog (свободное распространение) MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)
--	--	--

9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. Лист изменений (дополнений).

в рабочую программу по дисциплине «Элементы материаловедения при проектировании технических систем управления» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах. (специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами) на 2021– 2022 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий в управлении техническими системами

наименование кафедры

протокол № ____ от « ____ » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Хакулов _____

	подпись	расшифровка подписи	дата
Согласовано:			
Заведующий отделом комплектования			
научной			
библиотеки			
	личная подпись	расшифровка подписи	дата

*Примечание: при внесении изменений в п.7.1.РПД