

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Бурковский А.В.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Физические свойства материалов»

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль Управление и информатика в технических системах

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Каревская Ю.Н. /Каревская Ю.Н./

Заведующий кафедрой
Электропривода,
автоматики и управления в
технических системах

Бурковский В.Л. /Бурковский В.Л./

Руководитель ОПОП

Мурзинов Ю.В. /Мурзинов Ю.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов способности учитывать современные тенденции в развитии полупроводниковых материалов и использовать их свойства при выборе компонентов систем управления и их проектировании.

1.2. Задачи освоения дисциплины

усвоение студентами классификации основных электротехнических и конструкционных материалов; взаимосвязи между структурой материалов и их физико-химическими свойствами; рационального выбора материалов при конструировании и эксплуатации устройств автоматики и управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физические свойства материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физические свойства материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен к разработке отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления
	Уметь проектировать автоматизированные системы управления технологическими процессами
	Владеть способностью разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированных систем управления

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физические свойства материалов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	70	70
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18

Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	38	38
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Введение в специальность. Обзор дисциплин конструкторско-технологического блока. Цели и задачи курса. Классификация материалов и их свойства	6	2	4	6	18
2	Металлы и другие проводниковые материалы	Свойства и характеристики проводниковых материалов. Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость удельного сопротивления от температуры, деформации. Теплопроводность проводников. Материалы высокой проводимости. Медь, алюминий, железо, натрий: свойства и применение. Свойства некоторых металлов.	6	2	4	6	18
3	Полупроводниковые материалы	Природа проводимости полупроводников. Электропроводность полупроводников. Классификация полупроводников, элементы зонной теории, собственная и примесная электропроводности полупроводников, температурная зависимость проводимости полупроводников.	6	2	2	6	16
4	Диэлектрики	Поляризация диэлектриков. Основные понятия. Электропроводность диэлектриков. Особенности электропроводности диэлектриков, электропроводность твердых диэлектриков, электропроводность жидкостей, электропроводность газов, поверхностная электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Основные понятия. Пробой диэлектриков. Основные понятия о пробое. Механические, тепловые и химические свойства диэлектриков.	6	4	2	6	18
5	Магнитные материалы	Магнитные характеристики, классификация магнитных	6	4	2	6	18

		материалов. Основные типы магнитных материалов, петля гистерезиса, магнитная проницаемость, кривая намагничивания, магнитомягкие материалы, магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы, магнитные материалы для высоких и сверхвысоких частот. Электротехнические стали, пермалой, ферриты, магнитодиэлектрики.					
6	Полимеры	Припой и флюсы: назначение, классификация. Неметаллические проводниковые материалы. Электроугольные изделия, проводящие и резистивные пасты: состав, свойства, область применения	6	4	2	8	20
Итого			36	18	16	38	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторное занятие №1. Сравнение и анализ кристаллических пространственных решеток различных материалов

Лабораторное занятие №2. Определение пределов прочности, упругости

Лабораторное занятие №3. Составление таблиц "Марки меди, сплавов и их применение"

Лабораторное занятие №4. Определение шероховатости поверхности в зависимости от применения разных видов абразивов

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	Знать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	автоматизированных систем управления			программах
	Уметь проектировать автоматизированные системы управления технологическими процессами	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированных систем управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	Знать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проектировать автоматизированные системы управления технологическими процессами	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированных систем управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие из перечисленных ниже свойств металлов являются механическими?

- а) жидкотекучесть
- б) теплопроводность
- в) твердость.

2. Из указанных свойств металлов выберите те, которые являются технологическими:

- а) жидкотекучесть, усадка, прокаливаемость
- б) цвет, температура плавления, теплоемкость

- в) прочность, ударная вязкость, выносливость
3. Из указанных свойств металлов и сплавов выберите те, которые не являются эксплуатационными:
- а) плотность
 - б) износостойкость
 - в) хладноустойчивость
 - г) жаропрочность
 - д) антифрикционность.
4. Чем больше светлых звездочек в искрах, тем больше, какого химического элемента присутствует в стали (при определении марки стали по искре)?
- а) вольфрам
 - б) углерод
 - в) хром.
5. Какая технологическая проба позволяет установить способность материала подвергаться деформации?
- а) проба на загиб
 - б) проба на перегиб
 - в) проба на навивание
 - г) проба труб на бортование
6. Укажите вид деформации, на который испытывают заклепки, стяжные болты.
- а) сжатие
 - б) растяжение
 - в) кручение
 - г) сдвиг
 - д) изгиб.
7. Пластичность- это...
- а) Температура, при которой металл полностью переходит из твердого состояния в жидкое.
 - б) Свойство металла или сплава сопротивляться разрушению под действием внешних сил (нагрузок).
 - в) Способность металла, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузки и сохранять измененную форму после того, как нагрузка будет снята.
 - г) Свойство металла, характеризующее способность его подвергаться обработке резанием.
 - д) Способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму.
8. Укажите свойство металлов, противоположное хрупкости.
- а) ударная вязкость
 - б) пластичность
 - в) относительное удлинение
 - г) твердость
 - д) прочность.

9. Выносливость металлов — это...

- а) явление разрушения при многократном действии нагрузки
- б) свойство, противоположное усталости металлов
- в) способность металлов и сплавов без разрушения изменять свою форму при обработке давлением.

10. Какое из перечисленных ниже свойств металлов не является механическим?

- а) жидкотекучесть
- б) пластичность
- в) твердость
- г) ударная вязкость.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Из указанных свойств металлов выберите те, которые не являются технологическими:

- а) прочность, жидкотекучесть, ударная вязкость
- б) ударная вязкость, выносливость, температура плавления
- в) прокаливаемость, усадка, жидкотекучесть
- г) цвет, температура плавления, усадка.

2. Укажите технологическую пробу, позволяющую определить способность проволоки диаметром до 6 мм принимать заданную форму.

- а) проба на навивание
- б) проба на перегиб
- в) проба на загиб
- г) проба труб на бортование.

3. Укажите вид деформации, на который испытывают валы машин?

- а) сжатие
- б) растяжение
- в) кручение
- г) сдвиг
- д) изгиб.

4. Твердость - это.

а) Способность металла образовывать сварной шов, без трещин.
б) Способность материала сопротивляться внедрению в него, более твердого тела (должны обладать металлорежущие инструменты: резцы, сверла, фрезы).

в) Свойство тел проводить с той или иной скоростью тепло при нагревании.

г) Явление разрушения при многократном действии нагрузки.

д) Уменьшение объема или линейных размеров расплавленного металла или сплава при его охлаждении до комнатной температуры.

5. Назовите свойство металлов, противоположное ударной вязкости.

- а) ударная вязкость
- б) пластичность
- в) хрупкость

- г) твердость
- д) прочность.
- 6. Усталость материалов — это...
 - а) свойство, противоположное выносливости материалов
 - б) явление разрушения при многократном действии нагрузки
 - в) способность металлов и сплавов без разрушения изменять свою форму при обработке давлением.
- 7. Способность тела поглощать тепловую энергию при нагревании - это?
 - а) температура плавления;
 - б) теплопроводность;
 - в) теплоемкость;
 - г) плотность.
- 8. Способность тел проводить тепло при нагревании и охлаждении — это?
 - а) температура плавления;
 - б) теплопроводность;
 - в) теплоемкость;
 - г) плотность.
- 9. Укажите свойства металлов и сплавов, не являющиеся физическими.
 - а) теплопроводность, теплоемкость, плотность;
 - б) теплоемкость, способность намагничиваться;
 - в) кислотостойкость, теплостойкость, окислительная стойкость;
 - г) окислительная стойкость, жаростойкость, температура плавления.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Привести фрагмент диаграммы состояния железо-цементит, соответствующий интервалу концентраций углерода 0.0-0.8 масс. %.
2. По диаграмме состояния железо-цементит описать процесс охлаждения расплава с концентрацией по углероду 0.1 масс. % в интервале температур 727-1450° С
3. По диаграмме состояния железо-цементит определить составы фаз с концентрацией по углероду 0.1 масс. % и температуре 700° С
4. По диаграмме состояния железо-цементит определить состав шихты железо-углерод с температурой начала плавления 1500° С
5. По диаграмме состояния железо-цементит определить температуру начала плавления шихты железо-углерод с содержанием по углероду 2.1 масс. %.
6. По диаграмме состояния железо-цементит определить температурой начала кристаллизации расплава железо-углерод с содержанием по углероду 0.3 масс. %.

7. По диаграмме состояния железо-цементит парами значений «концентрация углерода-температура» дать точки, ограничивающие область существования следующих структур Ц1.

8. Дать описание α -Fe.

9. Показать на диаграмме состояния железо-цементит температурный режим диффузионного отжига

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов. Понятие полиморфизма и анизотропии.

2. Строение реальных металлов. Точечные, линейные, поверхностные дефекты. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.

3. Термодинамические основы фазовых превращений. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.

4. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.

5. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.

6. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.

7. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.

8. Понятие механических напряжений. Характеристика показателей прочности (временного сопротивления, физического и условного пределов текучести, предела упругости).

9. Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.

10. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.

11. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.

12. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.

13. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.

14. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение

15. Получение чугуна и стали. Сущность, сравнительная характеристика основных способов.

16. Классификация углеродистых сталей.

17. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и

свойства
стали.

18. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

19. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

20. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

21. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.

22. Серый чугун. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.

23. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.

24. Образование аустенита при нагреве. Действительное и наследственное зерно.

25. Диаграмма изотермического распада аустенита. Характеристика основных линий и точек, теоретическое и практическое значение.

26. Перлитное превращение. Механизм образования, строение и свойства перлита, сорбита и троостита.

27. Превращения при отпуске закаленной стали.

28. Мартенситное превращение. Механизм образования, строение и свойства мартенсита.

29. Объемная закалка стали. Сущность, выбор режимов, назначение.

30. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Обработка холодом.

31. Разновидности объемной закалки стали в зависимости от способа охлаждения. Сущность, сравнительная характеристика, применение.

32. Отпуск закаленной стали. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.

33. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).

34. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.

35. Цементация. Сущность, способы, основные параметры процесса, термообработка после цементации, применение.

36. Понятие азотирования, нитроцементации, диффузионного насыщения металлами. Сущность, сравнительная характеристика, применение.

37. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.

38. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение.

39. Инструментальные легированные стали. Общая характеристика,

примеры, применение.

40. Быстрорежущие стали. Химический состав, свойства, обозначение, термическая обработка, применение.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в специальность. Обзор дисциплин конструкторско-технологического блока. Цели и задачи курса. Классификация материалов и их свойства	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
2	Свойства и характеристики проводниковых материалов. Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость удельного сопротивления от температуры, деформации. Теплопроводность проводников. Материалы высокой проводимости. Медь, алюминий, железо, натрий: свойства и применение. Свойства некоторых металлов.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
3	Природа проводимости полупроводников. Электропроводность полупроводников. Классификация полупроводников, элементы зонной теории, собственная и примесная электропроводности полупроводников, температурная зависимость проводимости полупроводников.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Поляризация диэлектриков. Основные понятия. Электропроводность диэлектриков. Особенности электропроводности диэлектриков,	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

	электропроводность твердых диэлектриков, электропроводность жидкостей, электропроводность газов, поверхностная электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Основные понятия. Пробой диэлектриков. Основные понятия о пробое. Механические, тепловые и химические свойства диэлектриков.		
5	Магнитные характеристики, классификация магнитных материалов. Основные типы магнитных материалов, петля гистерезиса, магнитная проницаемость, кривая намагничивания, магнитомягкие материалы, магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы, магнитные материалы для высоких и сверхвысоких частот. Электротехнические стали, пермо- лои, ферриты, магнитодиэлектрики.	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
6	Припой и флюсы: назначение, классификация. Неметаллические проводниковые материалы. Электроугольные изделия, проводящие и резистивные пасты: состав, свойства, область применения	ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Земсков Ю.П. Материаловедение: учебное пособие, 2019. Ресурс доступа: <https://e.lanbook.com/book/113910> - Электронно-библиотечная система «Лань»

2. Аксенов А.А. Материаловедение: Тексты лекций, 2018. Ресурс доступа: <https://e.lanbook.com/book/118679> - Электронно-библиотечная система «Лань»

3. Костылева Л.В., Гапич Д.С., Грибенченко А.В., Моторин В.А., Громцева Н.А. Материаловедение: учебное пособие, 2018. Ресурс доступа: <https://e.lanbook.com/book/119929> - Электронно-библиотечная система «Лань»

4. Жукова М.А. Материаловедение: практикум, 2017. Ресурс доступа: <https://e.lanbook.com/book/105480> - Электронно-библиотечная система «Лань»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- Компас-График LT;
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer.

Свободное ПО

- Skype
- Open Office

Отечественное ПО

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиат-интернет»»
- Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- 1. Специализированная лекционная аудитория**, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
- 2. Учебные лаборатории:** специализированная лаборатория.
- 3. Дисплейный класс**, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Физические свойства материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные

	перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	---