
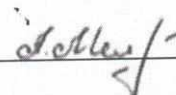


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол № 13/1 от «15» апреля 2020 г.
И.о. зав. кафедрой

 / Саитов Р.И.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 / Мельникова А.Я.

СОГЛАСОВАНО:
Зам. гл. директора
АО «Красный пролетарий»
 / М.И. Шарипов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Новые конструкционные материалы

Вариативная часть – Б1.В.08

Программа академической магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств»

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
доцент, канд. пед. наук.

 / Мельникова А.Я.

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: Мельникова А.Я., к.п.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол №17 от «15»июня 2020 г.

ВрИО Заведующий кафедрой



_____ / Саитов Р.И.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.

И.о.зав. кафедрой



_____ / Юминов И.П

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.2.1 Оформление вопросов для коллоквиумов	18
4.2.2 Оформление контрольной работы.....	20
4.2.3 Примеры лабораторных работ	23
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной..... сети «Интернет» для освоения дисциплины.....	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САД-системах.	ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	
Умения	рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.	ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	
Владения (навыки / опыт деятельности)	разработка с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы» является формирование комплекса знаний и умений рационального использования в заданных условиях эксплуатации конструкционных материалов на основе металлов и сплавов, полимеров, керамик и композитов.

Учебная дисциплина «Новые конструкционные материалы» относится к вариативной части дисциплин – Б1.В.08.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

Цель изучения дисциплины сформировать следующие компетенции:

ПК-4 способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ.

Связь курса с другими дисциплинами:

- Теоретические основы изготовления технологического оборудования - Б1.В.04;

- Композиционные материалы в инженерии - Б1.В.ДВ.01.01.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» служит для изучения современных конструкционных материалов и конструкционных материалов будущего..

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<u>1-й этап</u> Пороговый уровень	Знать основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САД-системах.	Не знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САД-системах.	Знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САД-системах.
<u>2-й этап</u> Базовый уровень	Уметь рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней	Не умеет рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности;	Умеет рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные

	<p>сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>специалистами более низкой квалификации.</p>
<p><u>3-й этап</u> Повышенный уровень</p>	<p>Владеть навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>Не владеет навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>Владеет навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>

ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворитель но	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<u>1-й этап</u> Пороговый уровень	Знать основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САD-системах.	Не знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САD-системах.	Знает фрагментарно основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САD-системах.	Хорошо знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САD-системах.	В совершенстве знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САD-системах.
<u>2-й этап</u>	Уметь рассчитывать погрешности обработки	Не умеет рассчитывать погрешности обработки	Умеет частично рассчитывать	Достаточно хорошо умеет	Умеет в совершенстве

<p>Базовый уровень</p>	<p>при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.</p>
<p><u>3-й этап</u> Повышенный уровень</p>	<p>Владеть навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с</p>	<p>Не владеет навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности;</p>	<p>Частично владеет навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности;</p>	<p>Достаточно хорошо владеет навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения,</p>	<p>В совершенстве владеет навыками разработки с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для</p>

	применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	навыками разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	навыками разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности
--	---	---	---	--	--

Шкалы оценивания:

для экзамена:

- **оценка «Отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **Оценка «Хорошо»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **Оценка «Удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **Оценка «Неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, и принципы их работы; основные принципы работы в современных САД-системах.	ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	Коллоквиум, контрольная работа (в виде рабочей тетради), лабораторные работы
Умения	Уметь рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.	ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	Коллоквиум, контрольная работа (в виде рабочей тетради), лабораторные работы
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками разработки с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических заданий на проектирование специальных средств технологического оснащения, необходимых для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; навыками разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их	ПК–4 - способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	Коллоквиум, контрольная работа (в виде рабочей тетради), лабораторные работы

4.2.1 Примеры экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования «Башкирский государственный
 университет» Инженерный факультет
 Кафедра «Технологические машины и оборудование»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По учебной дисциплине «Новые конструкционные материалы» Направление:
 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических
 производств

1. Что такое надежность конструкции?.
2. Какие стали относятся к высокопрочным? Утверждено на заседании кафедры ____,
 протокол № _____

(дата)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. Конструкционные материалы и их свойства.
2. Структура металлов.
3. Кинетика изменения структуры.
4. Легкие сплавы.
5. Углеродистые стали.
6. Легированные стали.
7. Материалы для механических конструкций.
8. Проводниковые материалы.
9. Магнитные материалы.
10. Диэлектрические материалы.
11. Полупроводящие материалы.
12. Сверхпроводники
13. Керамические материалы.
14. Типы керамических материалов.
15. Керамические композиты.
16. Сведения о керамических материалах.
17. Структура керамических материалов.
18. Механические свойства керамических материалов.
19. Производство, формование и соединение керамических материалов.
20. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты.
21. Композиты с металлической матрицей.
22. Композиты с полимерной и углеродной матрицами.
23. Волокнистые армирующие элементы.
24. Структурная механика композитов
25. Классы полимеров.
26. Структура полимеров.
27. Длина молекул и степень полимеризации.
28. Структура молекул.
29. Упаковка молекул полимеров и стеклование.
30. Механические свойства полимеров.

Критерии оценки:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;

- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «2»:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

Вопросы к зачету

1. Чем чугуны отличаются от сталей?
2. Какова классификация чугунов?
3. Какова область использования ковких чугунов?
4. Для изготовления каких деталей используются высокопрочные чугуны?
5. Какой чугун используется для изготовления подшипников скольжения?
6. Что собой представляет классификация сталей?
7. Какова обрабатываемость высоколегированных сталей?
8. При каких температурах способны работать жаропрочные и жаростойкие стали?
9. Каковы свойства алюминиевых деформируемых сплавов?
10. Сколько существует групп алюминиевых литейных сплавов?
11. Что такое бронза и латунь?
12. Для изготовления каких деталей используются титановые сплавы?
13. Какой режущий материал используется при механической обработке заготовок, выполненных из титановых сплавов?
14. Какова область использования магниевых сплавов?
15. Какой материал используют для изготовления лопаток и дисков турбин?
16. Что из себя представляют термобиметаллы и где они используются?
17. Какова область использования металлов, обладающих памятью формы?
18. Какие материалы являются радиационно-стойкими?
19. Как влияет нейтронное облучение на конструкционные материалы?
20. Каковы свойства аморфных металлических сплавов и где они используются?
21. Что такое сверхпроводимость и где используются сверхпроводящие материалы?
22. Что такое магнитострикция и где используются материалы со специальными магнитными свойствами?

Критерии оценки зачета:

На «зачет» оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы; если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе.

«Незачет» выставляется, если обучающийся только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике.

4.2.2 Оформление вопросов для коллоквиумов Вариант 1

Задание 1

Из чего состоит металлическая основа серых чугунов?
Какова форма графитовых включений серых чугунов?
Какими механическими свойствами обладают серые чугуны?
Что влияет на механические свойства серых чугунов?
Область применения серых чугунов.

Задание 2

Маркировка чугунов.
Расшифровать марки материалов: КЧ 35-10, СЧ 15, ВЧ 80.

Вариант 2

Задание 1

Из чего состоит металлическая основа ковких чугунов?
Какова форма графитовых включений ковких чугунов?
Какими механическими свойствами обладают ковкие чугуны?

Задание 2

Маркировка чугунов.
Расшифровать марки материалов: КЧ 45-6, СЧ 25, ВЧ 100.

Критерии оценки:

Зачтено:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Не зачтено:**Оценка «2»:**

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

Модуль 2 «Металлы и сплавы с особыми свойствами»

1. Мартенситные переходы в сплавах
2. Термоупругие мартенситные превращения
3. Неупругие деформации
4. Двойникование
5. Методы получения аморфных материалов
6. Особенности образования аморфной структуры
7. Магнитомягкие материалы
8. Магнитотвердые материалы

Критерии оценки:**Оценка «5»:**

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «2»:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

4.2.3 Оформление контрольной работы Контрольная работа (в виде рабочей тетради)

Модуль 1 «Металлические сплавы»

Практическая работа №1 Маркировка углеродистых сталей

Цель работы

Изучение классификации, состава и маркировки углеродистых сталей.

Общие сведения

Сталь – деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2,14%) и другими элементами. Это важнейший материал, который применяется в большинстве отраслей промышленности. Существует большое число марок сталей, различающихся по структуре, химическому составу, механическим и физическим свойствам.

Задания для выполнения

Основные понятия

Запишите определение:

Углеродистая сталь это – _____

Найти соответствия и правильные ответы соединить прямой линией

Хром	Отрицательно сказывается на холодостойкость стали, т.е. повышает ее хрупкость при низких температурах (содержание до 0,035%)
Кремний	Сильно ухудшает свариваемость и коррозионную стойкость стали (содержание до 0,04%)
Фосфор	Повышает прочность, не снижая пластичности (содержание до 0,8%)
Марганец	Повышает прочность стали. Особенно повышается предел текучести, но наблюдается некоторое снижение пластичности, что снижает способность стали к вытяжке (содержание до 0,4%)

Заполнить таблицу. По содержанию углерода стали подразделяют:

название	содержание углерода, С в %

Критерии оценивания:

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);
- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);
- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)
- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);
- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);
- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Критерии оценки:

Оценка «5»

выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета

Оценка «4»

если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «3»

если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой

ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка «2»

если студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлено «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

4.2.4 Примеры лабораторных работ

Лабораторная работа №1.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ

Цель работы: ознакомление с основными методами измерения твердости и металлов.

Краткие теоретические сведения

Твердостью называют свойство материала оказывать сопротивление пластической деформации при контактном воздействии в поверхностном слое.

Измерение твердости вследствие быстроты и простоты осуществления, а также возможности без разрушения изделия судить о его свойствах получило широкое применение для контроля качества металла в металлических изделиях и деталях. Наибольшее применение в промышленности нашли статические методы по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу.

Определение твердости по Бринеллю.

Сущность метода заключается во вдавливании стального шарика диаметром D , мм, в образец (изделие) под действием нагрузки F , Н, и измерении диаметра отпечатка d , мм, после снятия испытательной нагрузки. Твердость определяют, как отношение приложенной нагрузки к поверхности сферического отпечатка по формуле

$$HB = \frac{0,102 \cdot 2F}{\pi d(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

где F – прилагаемая нагрузка, Н;

D – диаметр шарика, мм;

d – диаметр отпечатка, мм.

Для железа, стали, чугуна и других прочных сплавов рекомендуются следующие условия испытаний: $D = 1,0$ мм, $F = 294,2$ Н; $D = 2$ мм, $F = 1177$ Н; $D = 2,5$ мм, $F = 1839$ Н; $D = 5,0$ мм, $F = 7355$ Н; $D = 10,0$ мм, $F = 29420$ Н.

Минимальная толщина испытуемого образца – 0,09 мм. При этом испытания проводятся шариком диаметром 1,0 мм при нагрузке 49,03 Н.

Обычно определение твердости осуществляется шариком диаметром 10,0 мм при нагрузке 29420 Н и продолжительностью выдержки под нагрузкой 10 с. В этом случае твердость обозначается цифрами, характеризующими ее величину, и буквами НВ, например: 170 НВ. При других условиях испытаний после букв НВ указываются условия испытания в следующем порядке: D , F и время выдержки под нагрузкой (в секундах), например: 190 НВ 5/7350/20. Метод Бринелля не рекомендуется применять для стали с твердостью более 450 НВ, а для цветных металлов – более 200 НВ.

Определение твердости по Роквеллу.

Сущность метода заключается во вдавливании наконечника с алмазным конусом с углом у вершины 120° (шкалы А и С) или со стальным шариком диаметром 1,58 мм (шкала В) в испытуемый образец под действием последовательно прилагаемых предварительной F_0 и основной F_1 нагрузок и измерений остаточного увеличения глубины внедрения наконечника e ($e = (h - h_0) / 0,002$) после снятия основной нагрузки в единицах измерения 0,002 мм. При испытании с использованием шкалы А нагрузка составляет 588 Н, шкалы В – 980 Н, шкалы С – 1470 Н. Под нагрузкой F_0 индикатор прибора вдавливается в образец на глубину h_0 . Затем на испытуемый образец подается полная нагрузка $F = F_0 + F_1$, и глубина погружения наконечника возрастает. После снятия основной нагрузки F_1 прибор показывает число твердости по Роквеллу HR. Твердость является величиной, обратной глубине вдавливания. Единица твердости по Роквеллу – безразмерная величина, соответствующая осевому перемещению индикатора на 0,002 мм. Числа твердости определяются по формулам:

$$\text{HRC (A)} = 100 - e; \text{HRB} = 180 - e.$$

имеющих высокую твердость (после закалки) ($> 450 \text{ HB}$).

Задания к лабораторным работам представлены в методичке:

1. Мельникова А.Я. Новые конструкционные материалы (лабораторный практикум для магистров). Методические указания находятся на кафедре «Технологические машины и оборудование» ауд.204 Инженерный факультет.

Каждая лабораторная работа оценивается:

Зачтено:

«5» - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита всего перечня контрольных вопросов.

«4» - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только 80% контрольных вопросов.

«3» - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только 60% контрольных вопросов.

Не зачтено:

«2»- оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только 50% контрольных вопросов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Иванов Н. Б. Основы технологии новых материалов: учебное пособие. — Казань: Издательство КНИТУ, 2014. — 155 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428026&sr=1>
2. Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе: учебное пособие / Фарбер В. М. и др. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. — 252 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275738&sr=1>
3. Захаров Н. М., Газиев Р. Р. Конструкционные материалы: учебное пособие; УГНТУ. — Уфа: УГНТУ, 2012. — 36 с.

Дополнительная литература

4. Конструкционные нанокристаллические материалы. Научные основы и приложения = Structural Nanocrystalline Materials : перевод с английского К. Коч [и др.]. — Москва: Физматлит, 2012. — 447 с.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://elib.bashedu.ru/>
3. <http://www.bashlib.ru/>
4. <http://biblioclub.ru/>
5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции, групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №301, аудитория №302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лабораторные работы	Аудитория № 301 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория 302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
Помещение для самостоятельной работы: аудитория №2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Новые конструкционные материалы» (1) семестр

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,7
лекций	12
лабораторных	12
ФКР	0,7
Контроль	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к экзамену/зачету	11.3

Форма контроля:

Контрольная работа – 1 семестр

Зачет – 1 семестр

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Новые конструкционные материалы» (2) семестр

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисципли ны
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49,7
лекций	12
лабораторных	16
практических	20
ФКР	1,7
Контроль	27
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к экзамену/зачету	31.3

Форма контроля:

Контрольная работа – 2 семестр

Экзамен – 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельн ой работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	СР			
Модуль 1 «Металлические сплавы»							
1	Тема 1. Классификация чугунов	1	1	2	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
2	Тема 2. Классификация сталей	1	1	2	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
3	Тема 3. Алюминиевые сплавы	2	2	2	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
4	Тема 4. Медные сплавы	2	2	1	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
5	Тема 5. Титановые сплавы	2	2	1	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
6	Тема 6. Магниевого сплавы	2	2	1	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
7	Тема 7. Никелевые сплавы	2	2	2,3	По приведенному списку литературы в	Выполнить задание	Коллоквиум. Контрольная работа

					соответствии с изучаемой темой	преподавателя	
Итого		12	12	11,3			
							Зачет
Модуль 2 «Металлы и сплавы с особыми свойствами»							
8	Тема 1. Металлы с памятью формы	3	4	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
9	Тема 2. Радиационно-стойкие материалы	3	4	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
10	Тема 3. Аморфные металлические сплавы	3	4	5	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
11	Тема 4. Материалы со специальными магнитными свойствами	3	4	5,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
Итого:		12	16	31,3			
							Экзамен

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Новые конструкционные материалы» (установочная сессия)

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	4
лекций	4
лабораторных	-
ФКР	-
Контроль	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к экзамену/зачету	32

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Новые конструкционные материалы» (1) семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16,7
лекций	4
лабораторных	4
практических	8
ФКР	0,7
Контроль	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к экзамену/зачету	15.3

Форма контроля:

Контрольная работа – 1 семестр

Зачет – 1 семестр

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Новые конструкционные материалы» (2) семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисципли ны
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	17,7
лекций	4
лабораторных	4
практических	8
ФКР	1,7
Контроль	9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к экзамену/зачету	45.3

Форма контроля:

Контрольная работа – 2 семестр

Зачет – 2 семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоёмкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	СР			
Модуль 1 «Металлические сплавы» (1 семестр)							
1	Тема 1. Классификация чугунов	2	-	16	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
2	Тема 2. Классификация сталей	2	-	16	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
Модуль 2 «Металлические сплавы» (2 семестр)							
3	Тема 3. Алюминиевые сплавы	1	1	5	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Отчет по лабораторной работе
4	Тема 4. Медные сплавы	1	1	5	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Отчет по лабораторной работе
5	Тема 5. Титановые сплавы	1	2	5,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Отчет по лабораторной работе
6	Тема 6. Магниевого сплавы	1	-	-	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум

7	Тема 7. Никелевые сплавы	1	-	-	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
Итого		4	4	15,3			Контрольная работа
							Зачет
Модуль 3 «Металлы и сплавы с особыми свойствами» (3 семестр)							
8	Тема 1. Металлы с памятью формы	1	2	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Отчет по лабораторной работе
9	Тема 2. Радиационно-стойкие материалы	1	2	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Отчет по лабораторной работе
10	Тема 3. Аморфные металлические сплавы	1	-	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
11	Тема 4. Материалы со специальными магнитными свойствами	1	-	15,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
Итого:		4	4	45,3			Контрольная работа
							Экзамен