

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б.1.Б.17	Материаловедение

Код направления подготовки	23.03.02
Направление подготовки	«Наземные транспортно - технологические комплексы»
Наименование ОПОП (профиль)	Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (прикладной бакалавриат)
Уровень образования	бакалавриат
Год начала подготовки	2015
Форма обучения	очная, очно-заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор кафедры Механизация строительства	Доктор технических наук, профессор		Густов Ю.И.
Доцент кафедры МС	Кандидат технических наук, доцент		Катанина А.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
Зав. кафедрой Механизация строительства		Кандидат технических наук Капырин П.Д.
год обновления	2015	
Номер протокола	1	
Дата заседания кафедры МС	31.08.2015	

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия				
НТБ				
ЦОСП				

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является получение теоретико-прикладной системы знаний, устанавливающей закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов; изучение современной систематики, области применения и критериев выбора материалов и технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов	ПК- 3	Знает систематизацию материалов по составу, назначению, качеству, марочному сортаменту.	З 1-1
		Знает закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов	З 1-2
		Умеет определять и оценивать стандартные характеристики твердости, прочности, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов.	У1-1
		Умеет интерпретировать экспериментальные зависимости показателей свойств материалов от их состава и структуры.	У 1-2
		Умеет на основе закономерных связей между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов выбирать марку стали/чугуна/цветного сплава для заданных условий эксплуатации.	У 1-3
		Умеет выбирать режим термической обработки для определенного изделия и марки материала, выполнить операции и объяснить зависимость свойств материалов от вида и параметров технологического процесса.	У 1-4
		Имеет навыки ранжирования различных материалов по конструкционной прочности.	Н 1-1
		Имеет навыки использования технических средств контроля структуры и свойств материалов.	Н 1-2
Способен в составе	ПК-8	Знает состав и содержание	З 2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.		технологической документации для производства типовых деталей машин и конструкций.	
		Умеет подготовить раздел технологической документации по выбору конструкционного/инструментального материала в соответствии с условиями производства и эксплуатации изделия.	У 2-1
		Умеет определять место и режим термообработки в технологическом маршруте изготовления детали/заготовки.	У 2-2
		Имеет навыки применения информационных ресурсов для выбора металлопродукции по составу, качеству, виду и состоянию поставки в ходе разработки технологической документации для производства и ремонта машин.	Н 2

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения предшествующих дисциплин: физики, химии; разделов дисциплин: математика, информатика, теоретическая механика, начертательная геометрия и инженерная графика.

В результате освоения данных дисциплин и подготовки к изучению дисциплины «Материаловедение» обучающийся студент должен:

- *знать* основные законы химии и физики; физические и химические свойства веществ, единицы их измерения и порядок величин;
- *уметь* читать рабочие чертежи деталей; уметь использовать аппарат математического анализа при обработке результатов эксперимента;
- *владеть* навыками применения средств информатики при обработке и демонстрации результатов лабораторного практикума, при работе в сетях, поиске информации и знаний.

Компетенции, приобретенные в курсе материаловедения, необходимы студенту для освоения следующих дисциплин: «Технология конструкционных материалов»,

«Основы триботехники», «Детали машин», «Технология машиностроения», а также во время производственной практики.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико- ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Состав, строение, свойства, классификация материалов	3	1-5	10	6			2	10	Контроль отчетов ЛП, групповой устный опрос, 2- 3-я неделя. Тестирование-4 неделя
2	Строение и свойства черных и цветных металлов	3	6-11	12	6			1	10	Контроль отчетов ЛП, групповой устный опрос, 4- 8-я неделя. Контрольная работа, 11-я неделя.
3	Основы теории и технологии термической обработки.	3	12- 15	8	6			2	7	Контроль г Контроль отчетов ЛП, групповой устный опрос, 1 2-13-я неделя. Тестирование-14 неделя
4	Неметаллические и композиционные материалы.	3	16	2				1	8	проверка выполнения домашнего задания, 15-я неделя
5	Основы выбора материала и метода упрочнения деталей машин.	3	17- 18	4				3	10	проверка выполнения домашнего задания, 17-я неделя
	Итого:	3	18	36	18			9	45	зачет

Форма обучения – очно - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико- ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Состав, строение, свойства, систематизация материалов	5	1-5	4	6				12	Контроль отчетов ЛП ,3-я неделя. Тестирование-4-я неделя
2	Строение и свойства черных и цветных металлов	5	6-11	6	6				14	Контроль отчетов ЛП ,10-я неделя. Контрольная работа, 11-я неделя.
3	Основы теории и технологии термической обработки.	5	12- 15	4	6				8	Контроль отчетов ЛП ,3-я неделя. Тестирование-14- я неделя
4	Неметаллические и композиционные материалы.	5	16	2					8	проверка выполнения домашнего задания, 16-я неделя
5	Основы выбора материала и метода упрочнения деталей машин.	5	17- 18	2					12	проверка выполнения домашнего задания, 17-я неделя
	Итого:	5	18	18	18			18	54	зачет

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

5.1. Содержание лекционных занятий
Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Состав, строение, структура, свойства, систематизация	Классификация материалов. Аморфное и кристаллическое строение веществ. Дефекты строения и их влияние на свойства. Теоретические основы создания сплавов и	10

	материалов	композиционных материалов. Фазовый состав, макро-микро – нано – структура материалов. Методы исследования структуры и свойств материалов. Закономерности формирования структуры литых, деформированных, аморфных и порошковых материалов.	
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	Характеристика и классификация материалов <i>по диаграмме состояния</i> железо – углерод. <i>Сталь</i> . Влияние углерода, легирующих/технологических добавок и примесей на структуру и свойства стали. Значение технологических переделов для формирования структуры и повышения качества сталей. Принципы классификации стали и стальной продукции. Особенности маркировки, требования к составу, структуре и свойствам сталей. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества. Конструкционные углеродистые и легированные качественные стали. Низколегированные стали для сварных конструкций. Коррозионно-стойкие и износостойкие стали. Инструментальные стали. <i>Чугун</i> . Классификация и маркировка чугунов. Особенности формирования структуры, форма графита в чугунах. Свойства и применение белых, серых, половинчатых, ковких, высокопрочных и специальных чугунов. <i>Алюминий и его сплавы</i> . Химический состав, свойства, принципы классификации и маркировки металла, сплавов и композиционных материалов.	12
3	Основы теории и технологии термической обработки.	Сущность и классификация технологических процессов термической, химико-термической, термомеханической обработки заготовок и изделий. Теоретические основы фазовых и структурных превращений в материалах при обработке. Влияние мартенситного превращения в сталях на свойства. Закономерности упрочнения / разупрочнения материалов, технологические возможности термообработки изделий. Закаливаемость и прокаливаемость сплавов. Определение места термической обработки в технологическом процессе изготовления заготовки/детали, выбор параметров режима, оборудования, охлаждающих сред.	8
4	Неметаллические и композиционные материалы.	Требования к выбору и использованию полимерных и композиционных материалов при производстве/ремонте транспортно-технологических средств. Особенности строения и свойства пластмасс. Композиционные материалы с заданными характеристиками прочности, упругости, пластичности, вязкости, износостойкости, коррозионной стойкости. Твердые сплавы и сверхтвердые инструментальные материалы.	2
5	Основы выбора материала и метода упрочнения деталей машин	Методические основы выбора материала и методов упрочнения деталей машин. Выбор конструкционных и инструментальных материалов для деталей и рабочих органов машин по комплексным критериям долговечности и надежности. Виды, категории, состояние поставки, типоразмеры продукции. Влияние технологии формообразования и типоразмеров продукции на показатели механических, технологических и эксплуатационных свойств материалов. Использование современных информационно-коммуникационных технологий для выбора аналогов применяемых металлических и неметаллических материалов. Информационные ресурсы поставщиков металлопродукции: проката общего и специального	4

		назначения, с защитными металлическими и лакокрасочными покрытиями, пресованных и калиброванных профилей, поковок, отливок, крепежных изделий, арматурных и закладных изделий, канатов и других металлоизделий.	
--	--	---	--

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Состав, строение, структура, свойства, классификация материалов	Классификация материалов, масштабы производства и потребления. Типы кристаллических решеток, полиморфизм и анизотропия. Дефекты строения и их влияние на свойства. Теоретические основы получения сплавов на основе черных и цветных материалов. Фазовый состав, макро-микро – нано – структура материалов. Закономерности формирования структуры литых, деформированных, аморфных и порошковых материалов. Методы исследования структуры и свойств материалов.	4
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	Характеристика и классификация и сплавов по диаграмме состояния железа – углерод. <i>Сталь.</i> Влияние углерода, легирующих, технологических добавок и примесей на структуру и свойства стали. Значение технологических переделов для формирования структуры и повышения качества сталей. Особенности маркировки, требования к составу, структуре и свойствам сталей и стальной продукции. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества. Конструкционные углеродистые и легированные качественные стали. Низколегированные стали для сварных конструкций. Инструментальные стали. <i>Чугун.</i> Классификация и маркировка чугунов. Особенности формирования структуры и свойств в чугунах. Применение белых, серых, половинчатых, ковких, высокопрочных и специальных чугунов. <i>Алюминий и его сплавы.</i> Химический состав, свойства, принципы классификации и маркировки металла, сплавов и композиционных материалов.	6
3	Основы теории и технологии термической обработки.	Сущность технологических процессов термической, химико-термической, термомеханической обработки заготовок и изделий. Теоретические основы фазовых и структурных превращений в материалах при обработке. Влияние мартенситного превращения на свойства стальных изделий. Закономерности упрочнения / разупрочнения материалов, технологические возможности термообработки изделий. Определение места термической обработки в технологическом процессе изготовления заготовки/детали, выбор параметров режима, оборудования, охлаждающих сред.	4
4	Неметаллические и композиционные материалы.	Требования к выбору и использованию полимерных и композиционных материалов при производстве/ремонте транспортно-технологических средств. Особенности строения и свойства пластмасс. Композиционные материалы на основе полимеров.	2
5	Основы выбора материала и метода упрочнения деталей машин	Методические основы выбора материала и методов упрочнения деталей машин. Выбор конструкционных и инструментальных материалов для деталей и рабочих органов машин по	2

		комплексным критериям долговечности и надежности. Виды, категории, состояние поставки, типоразмеры продукции. Влияние технологии формообразования и типоразмеров продукции на показатели механических, технологических и эксплуатационных свойств материалов.	
--	--	---	--

5.2. *Лабораторный практикум*
Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Состав, строение, структура, свойства, классификация материалов	Испытание материалов на твердость Испытываются коллекции материалов различного состава индентированием методами Бринелля и Роквелла. Исследует влияния состава на характеристики твердости материала. Выполняется ранжирование материалов по твердости. Изучаются корреляции прочности и твердости материалов.	2
		Испытание материалов при статическом нагружении. По результатам проводимого испытания образцов на разрывной машине определяются стандартные характеристики прочности и пластичности материалов; изучаются критерии оценки конструкционных материалов.	2
		Испытание материалов при динамическом нагружении. Проводится испытание образцов на маятниковом копре с анализом характеристик вязкости и работы разрушения материалов; обосновываются критерии выбора конструкционных материалов по результатам серийных испытаний.	2
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	Микроскопический анализ сталей. Методом металлографического анализа исследуется структура углеродистых сталей разного состава. Определяется класс, марка, свойства и назначение материала.	4
		Микроскопический анализ чугунов. На основании результатов металлографического анализа структуры дается оценка свойств различных видов чугунов. Определяется класс, марка, свойства и назначение материала.	2
3	Основы теории и технологии термической обработки.	Изучение технологии термической обработки сталей. Обоснование параметров и исследование влияния технологии нормализации, закалки и отпуска на структуру и свойства конструкционных и инструментальных сталей.	6

Форма обучения – очно - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Состав, строение, структура, свойства, классификация материалов	Испытание материалов на твердость. Испытываются коллекции материалов различного состава методами Бринелля,и Роквелла. Изучаются корреляции прочности и твердости материалов.	2
		Испытание материалов при статическом нагружении. По результатам проводимого испытания образцов на разрывной машине определяются стандартные характеристики прочности и пластичности материалов; изучаются критерии оценки конструкционных	2

		материалов.	
		Испытание материалов при динамическом нагружении. Проводится испытание образцов на маятниковом копре с анализом характеристик вязкости и работы разрушения материалов; обосновываются критерии выбора конструкционных материалов по результатам серийных испытаний.	2
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	Микроскопический анализ сталей. Методом металлографического анализа исследуется структура углеродистых сталей разного состава. Определяется класс, марка, свойства и назначение материала.	4
		Микроскопический анализ чугунов. На основании результатов металлографического анализа структуры дается оценка свойств различных видов чугунов. Определяется класс, марка, свойства и назначение материала.	2
3	Основы теории и технологии термической обработки.	Изучение технологии термической обработки сталей. Исследование влияния технологии нормализации, закалки и отпуска на структуру и свойства конструкционных и инструментальных сталей.	6

5.3. Перечень практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.3. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам

Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам не предусмотрены.

5.4. Самостоятельная работа

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Состав, строение, свойства, классификация материалов.	Анализ фазового состава и структуры сплавов на основе меди, титана и алюминия по диаграммам состояния. Закономерности формирования структуры литых, деформируемых, аморфных и порошковых материалов.	10
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	Изучение требований нормативной документации на изделия из углеродистой и легированной стали. Изучение состава, структуры и свойств стали: рессорно-пружинной, высокой обрабатываемости резанием, низколегированной для сварных конструкций, атмосферостойкой, теплостойкой, жаропрочной. Сбор данных по сплавам на основе железа в соответствии с заданием. Изучение особенности формирования структуры литейных, деформируемых и композитных (порошковых) на основе алюминия, меди и титана. Сбор данных по сплавам цветных металлов в соответствии с заданием. Антифрикционные материалы. Припой.	10
3	Основы теории и технологии термической обработки	Изучение влияния структуры зоны термического влияния на свойства сварных соединений. Анализ СС-образной диаграммы для заданной марки стали. Определение критической скорости закалки. Определение места термической обработки в технологическом процессе изготовления заготовки/детали, параметров режима ТО. выбор оборудования. Особенности формирования сварного соединения. Свойства шва и околошовной зоны. Изучение влияния структуры зоны термического влияния на свойства соединений.	7

4	Неметаллические и композиционные материалы.	Требования к выбору и использованию полимерных и композиционных материалов при производстве/ремонте транспортно-технологических средств. Особенности строения и свойства пластмасс, герметиков, клеев, защитных покрытий. Композиционные материалы с заданными характеристиками прочности, упругости, пластичности, вязкости, износостойкости, коррозионной стойкости. Твердые сплавы и сверхтвердые инструментальные материалы. Дисперсно-упрочненные, волокнистые, гибридные материалы на металлической и неметаллической основе. Сбор данных для замены заданной марки материала в соответствии с заданием РГР.	8
5	Основы выбора материала и методов упрочнения деталей машин.	Использование современных информационно-коммуникационных технологий для выбора аналогов указанных в задании в материалов. Применение информационных ресурсов для выбора вида и состояния поставки металлопродукции в соответствие с темой задания «Обоснование выбора материала и технологии термообработки детали машин / инструмента».	10

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Состав, строение, свойства, принципы классификация материалов.	Анализ фазового состава и структуры сплавов по диаграммам состояния. Особенности формирования структуры литых, деформируемых, аморфных и порошковых материалов.	12
2	Строение и свойства черных и цветных металлов.	Изучение требований нормативной документации на изделия из углеродистой и легированной стали. Изучение состава, структуры и свойств стали: рессорно-пружинной, высокой обрабатываемости резанием, низколегированной для сварных конструкций, атмосферостойкой, теплостойкой, жаропрочной. Сбор данных по сплавам на основе железа в соответствие с заданием. Изучение особенности формирования структуры литейных, деформируемых и композитных (порошковых) на основе алюминия, меди и титана. Сбор данных по сплавам на основе цветных металлов в соответствии с заданием. Антифрикционные материалы. Состав и свойства припоя.	14
3	Основы теории и технологии термической обработки	Анализ СС-образной диаграммы для заданной в марки стали. Определение критической скорости закалки. Определение места термической обработки в технологическом процессе изготовления заготовки /детали, параметров режима, выбор оборудования. Особенности формирования сварного соединения. Свойства шва и околошовной зоны. Изучение влияния структуры зоны термического влияния на свойства соединений.	8
4	Неметаллические и композиционные материалы.	Требования к выбору и использованию полимерных и композиционных материалов при производстве/ремонте транспортно-технологических средств. Особенности строения и свойства пластмасс, герметиков, клеев, защитных покрытий. Композиционные материалы с заданными характеристиками прочности, упругости, пластичности, вязкости, износостойкости, коррозионной стойкости. Дисперсно-упрочненные, волокнистые, гибридные материалы на металлической и	8

		неметаллической основе. Твердые сплавы и сверхтвердые инструментальные материалы. Сбор данных для замены заданной марки материала в соответствии с заданием.	
5	Основы выбора материала и методов упрочнения деталей машин.	Использование баз данных для выбора аналогов заданных в ДЗ марок материалов. Применение информационных ресурсов для выбора вида и состояния поставки металлопродукции в соответствии с темой домашнего задания «Обоснование выбора материала и технологии термообработки детали машин / инструмента».	12

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Процесс обучения бакалавров дисциплине «Материаловедение» направлен на подготовку по профилю: подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. Поэтому, начиная с первого занятия студенту объясняют практическое значение дисциплины, знакомят с порядком ее изучения и требованиями кафедры. Для самостоятельной освоения предусмотренных программой разделов материаловедения и выполнения домашнего задания рекомендуются учебные материалы, указанные в разделе 8 рабочей программы. При этом преподаватель организывает, мотивирует, координирует и контролирует самостоятельную работу студента, направленную на формирование базовых профессиональных компетенций в соответствии с таблицей 4.

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

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

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				
	1	2	3	4	5
ПК-3	+	+	+	+	
ПК-8		+	+	+	+

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания									Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль						Промежуточная аттестация			
		Лабораторные отчеты	Практическое задание	Тестирование	Устный опрос	Контрольная работа	Домашнее задание	Защита курсовой работы/проекта	Зачет-дифференцированный зачет	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК- 3	31-1	+	+	+		+	+		+		+
	31-2			+	+	+	+		+		+
	У1-1	+	+						+		+

	У1-2	+							+		+
	У1-3		+		+	+	+		+		+
	У1-4	+					+		+		+
	Н1-1						+		+		+
	Н1-2	+					+		+		+
ПК-8	З2		+		+				+		+
	У2-1		+				+		+		+
	У2-2						+		+		+
	Н2		+				+		+		+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+		+		

7.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена/ Дифференцированного зачета*

Проведение промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена учебным планом не предусмотрено.

7.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Курсовая работа/проект учебным планом не предусмотрена.

7.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З 1-1	Не достаточно освоил правила систематизации материалов. Не выполнил лабораторных работ.	Прочно освоил правила систематизации материалов, что позволяет на практике свободно справляться с идентификацией и назначением материалов в соответствии с их составом, качеством, марочным сортаментом и видом поставки.
З 1-2	Отсутствует база знаний для получения и объяснения практических задач взаимосвязи состава, структуры и свойств материала.	Теоретическое содержание курса, необходимое для объяснения физической сущности явлений, происходящих в металлических материалах под воздействием факторов производства и эксплуатации, освоено полностью. Раскрывает закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки металлических конструкционных материалов.
У 1-1	Нет результатов предусмотренного программой лабораторного практикума. Необходимые практические компетенции не сформированы. Неуверенно, с большими затруднениями подходит к выбору условий испытания материалов.	Необходимые практические компетенции в основном сформированы. Свободно справляется с предусмотренными программой обучения учебными заданиями определения и оценки стандартных характеристики прочности, твердости, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на

		вопрос.
У 1-2	Не умеет объяснить результаты эксперимента. Часть работ лабораторного практикума и самостоятельная работа не выполнены.	Используя научные знания, полученные при теоретическом обучении, без ошибок объясняет экспериментальные зависимости свойств черных и цветных металлов от их состава и структуры.
У 1-3	Отсутствует знание критериев выбора материала для типовых деталей машин и конструкций.	Свободно применяет знания для обоснованного выбора марки стали или чугуна, опираясь на установленные наукой закономерности.
У 1-4	Отсутствует знания теории и технологии термообработки. Соответствующие работы лабораторного практикума и самостоятельная работа не выполнены	Прочно усвоил теорию термической обработки стали, показывает знания зависимости свойств материала от вида и параметров обработки. Умеет применить знания теории для разработки технологии термической обработки.
Н 1-1	. Неуверенно, с большими затруднениями находит отличия в конструкционных материалах.	По заданной выборке материалов на основе черных и цветных металлов выполняет ранжирование их по конструкционной прочности.
Н 1-2	Не знает технических средств, применяемых для контроля структуры и свойств материалов.	Безошибочно проводит контроль структуры и дает оценки инженерных характеристик металлических материалов, освоив имеющиеся в лаборатории технические средства.
3 2	По карте технологического процесса обработки не может идентифицировать материал и технологию термической обработки.	Прочно освоил содержание технологической документации для идентификации материалов и технологий термической обработки, четко и логически стройно обосновывая принятое решение.
У 2-1	Не умеет решить задачу подготовки раздела технологической документации, в котором обосновывается выбор конструкционного/инструментального материала	Принимает обоснованное решение задачи выбора/замены конструкционного/инструментального материала в соответствии с условиями производства и эксплуатации изделия на примере типовых деталей машин.
У 2-2	Не освоил в полной мере теорию и практику термообработки изделий.	Не вызывает затруднений определение места и режима термообработки в технологическом маршруте изготовления детали/заготовки.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль по дисциплине «Материаловедение» предусмотрен в форме следующих мероприятий: групповой устный опрос, защита лабораторных работ, тестирование, контрольная работа, выполнение домашнего задания.

• *Примерные вопросы для групповых устных опросов:*

- Дайте определение и характеристику свойств феррита (аустенита, перлита, цементита).
- Рассчитайте содержания углерода в стали/чугуне.
- По содержанию вредных примесей, определите качество стали.
- Расшифруйте марки сталей и разделите их по: составу, степени раскисления, качеству, назначению.
- К каким механическим свойствам относят следующий показатель: σ_B , σ_T , $\sigma_{0.2}$, $\sigma_{0.05}$, δ , Ψ , E , H_B , HRC , HRB , HRA , HV , KCU , KCV , KCT ?

- Как подготавливать стандартные образцы и определять условия стандартных испытаний/анализов?
- Определите фазовый состав и структуру многокомпонентного сплава железа с углеродом (% С указан).
- Назовите виды чугунов без графита. Какова их структура?
- Назовите виды чугунов с разной формой графита. Какова их структура?
- Дайте характеристику технологии переработки чугуна в изделия.
- Назовите условия получения отливок из СЧ, КЧ, ВЧ с разной структурой.

- *Примерные вопросы контрольной работы по теме «железоуглеродистые сплавы»:*

- Зная процентное содержание структурных составляющих стали определите содержание углерода в стали, примерную марку стали, изменения в структуре при нагревании до заданной температуры.
- Расположите марки в порядке возрастания указанного свойства.
- Сравните заданные стали по технологическим свойствам (свариваемости, обрабатываемости резанием, закаливаемости).

- *Контроль отчета по лабораторному практикуму включает:*

- проверку полученных бригадой студентов целенаправленно обработанной совокупности данных эксперимента/расчета/ построения;
- правильность составления принципиальной схемы испытания / анализа, расчетные формулы и результаты, протоколы испытаний/ исследований, графический материал испытания / анализа и сравнения;
- соответствие выводов результатам работы.

- *Примерные вопросы теста:*

- Что является одним из признаков металлической связи?
- Какое свойство материала характеризует его сопротивление упругому и пластическому деформированию при вдавливании в него другого, более твердого тела?
- В каком изломе видны две зоны разрушения детали (предварительного разрушения и долома)?
- Как называется явление упрочнения материала под действием пластической деформации?
- Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α -железе?
- Выберите из перечня сталь углеродистую обыкновенного качества с содержанием углерода 0,14...0,22%.
- Какая степень деформации принимается за критическую?
- Каково предельное содержание S и P в высококачественной стали?
- Что означает число 10 в марке сплава КЧ 35-10?
- Какой сплав называют латунию?

- Типовые варианты домашнего задания соответствуют теме «Обоснование выбора материала и технологии термообработки детали машин / инструмента». Студенту задаются типоразмер детали/инструмента, марки материалов на основе черных / цветных металлов, марки/названия композиционных материалов, критерии выбора материала и технологии термообработки. Предлагается макет отчета в форме таблицы. Работа выполняется поэтапно по графику, который контролируется на практических занятиях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» – *зачет* - проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Тематика курсовых работ/курсовых проектов учебным планом не предусмотрена. Вопросы к защите курсовых работ/курсовых проектов учебным планом не

предусмотрены. Вопросы к зачету применяются для оценки качества освоения дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету.

1. Как Вы понимаете теоретическую и реальную прочность металлов? Каково влияние дефектов структуры на прочность металлов? Какие методы применяют для испытания материалов? Каков характер разрушения испытанного образца?

2. Каково макро и микро-строение металлических сплавов? Дайте определение: система, компонент, фаза, структура.

3. Какими методами строится и исследуется диаграмма состояния двухкомпонентных систем?

4. Как происходит формирование структуры сплавов при первичной кристаллизации? Какова роль модификаторов I и II рода? Как влияет величина зерна сплава на его свойства?

5. Как происходит формирование структуры металлов при деформации? Как влияет пластическая деформация на свойства? Какое явление называют «наклеп/нагартовка»? Почему появляется анизотропия у деформированных сплавов?

6. Что показывает диаграмма состояния железо-цементит? Какие компоненты и фазы присутствуют в сплавах железа с углеродом? Каков состав, строение, свойства заданного сплава? Как классифицируют сплавы по составу и структуре?

7. В чем сущность анализа микроструктуры сталей в равновесном состоянии? В неравновесном состоянии?

8. Как систематизируют стали по химическому составу, степени раскисления и качеству, назначению? Каковы принципы маркировки сталей?

9. Какова микроструктура белых чугунов в равновесном состоянии? Каковы свойства и применение чугунов?

10. Каково влияние углерода, добавок, примесей, легирующих элементов на равновесную структуру и свойства сталей?

11. Перечислите виды термической обработки, укажите их условия и назначение.

12. Какие превращения показывает диаграмма изотермического превращения аустенита в стали?

13. В чем сущность мартенситного превращения аустенита стали? Как определить критическую скорость закалки?

14. В чем сущность диффузионного превращения аустенита стали.

15. Как определить закаливаемость и прокаливаемость сталей?

16. Сравните отожженную, закаленную, нормализованную и улучшенную стали.

17. Дайте характеристику чугунов конструкционного назначения. Каковы принципы маркировки чугунов?

18. В чем основное отличие алюминия и его сплавов? Как влияет состав сплава и термообработка на свойства? Приведите примеры применения в транспортных комплексах. Каковы особенности маркировки?

19. Где находит применение медь и ее сплавы? Как по марке определить назначение сплава? От каких факторов зависят свойства?

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается

(за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- При проведении устного испытания билет выбирает сам обучающийся в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
Основная литература:				
		НТБ МГСУ		
1	Материаловедение	Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. дом Альянс, 2012. -643 с.	20	25
2		Материаловедение в машиностроении: учебник /А.М.Адаскин, Ю.Е.Седов, А.К.Онегина и др. М.: Издательство Юрайт, 2013. -535с.	10	
3		Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учеб. для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г.Г.Бондаренко. - М: Высшая школа, 2013. - 360 с.	18	
Дополнительная литература:				
		НТБ МГСУ		
1	Материаловедение	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов, 2-ое издание. /Под ред. В.Б. Арзамасова, Г.Г.Мухина, - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 448с.	10	25

		Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева Материаловедение: учебник для вузов, 6-ое издание. - М.: Изд. дом Альянс, 2009.- 528с	100	
2		Эшби М. Конструкционные материалы. Учебное пособие. Долгопрудный: Издательство Интеллект, 2010. - 671 с.	10	
3		Ржевская, С. В. Ржевская. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Логос, 2006. - 421 с.	30	
4		Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / под ред. В. С. Чердниченко; [А. В. Шишкин [и др.]. - 5-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2009. - 751 с.	100	
5		Справочник по конструкционным материалам./ Под ред. Б.Н. Арзамасова. - М.: Изд. МГТУ, 2005, 637с.	85	
		ЭБС АСВ		
9	Материаловедение	Осинцев О.Е. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазовые равновесия в сплавах: Учебное пособие М:Машиностроение, 2009 ,352с.	ISBN: 978-5-94275-459-4	

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
(далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Техническая литература	http://www.bookarchive.ru/tekhnicheskaja_literatura/mashinostroenie/67275-spravochnik-metallista.-v-pjati-tomakh.-tom-5.html
Технология	http // turbobit/net/u912x/s3jurx/html Technologys.info
Металловедение	http://www. Supermetalloved/narod.ru

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация деятельности обучающегося:

1. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, стандарты и технические регламенты.
2. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, темы, термины, оставлять поля.
3. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью ГОСТ, Технических регламентов, энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

4. Работа с конспектом лекций и учебником, подготовка ответов к контрольным вопросам. Уделить внимание следующим понятиям: состояние, фазовый состав, структура, конструкционная прочность, свойства механические, технологические, эксплуатационные и др.
5. Определение вопросов, вызывающих трудности: выделить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
6. Просмотр видеозаписей по строению металлов и сплавов, современным техническим средствам тестирования материалов и др.; решение задач определения структуры сплава по диаграмме фазового равновесия, нахождения критической скорости закалки по диаграмме изотермического превращения аустенита, критического диаметра по номограмме и ГОСТ.
7. Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям, находящимся в кафедральном и библиотечном фондах: Гудков, А. А. Методы испытаний и исследований металлических материалов. Практикум. - М.: МГСУ, 2009. - 143 с.; Кучеров В.И. Материаловедение. Методические указания для практических занятий. - М.: ФГБОУ ВПО МГСУ, 2012. - 14 с. Материаловедение. Методические указания для лабораторных работ. - М.: МГСУ, 2009. - 42 с.
8. Самостоятельную работу над домашним заданием по выбору материалов и технологий термообработки для конкретного типоразмера детали.
9. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и материалы практикумов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Состав, строение, свойства, систематизация материалов	Аморфное и кристаллическое строение веществ. Дефекты строения и их влияние на свойства. Фазовый состав, макро-микро – нано – структура материалов.	Чтение лекций с использованием слайдов Проведение практических занятий с использованием баз данных по диаграммам фазового равновесия через Интернет, http://www.Supermetalloved/narod.ru	10
2	Строение и свойства материалов на основе черных и цветных металлов	Характеристика и классификация материалов по диаграмме состояния «железо – углерод».	Использование слайд-презентации диаграммы	10
3	Неметаллические и композиционные материалы.	Идентификация неметаллических материалов, выбор характеристик материалов на основе термо- и	Проведение занятий с использованием информационных (справочных) систем, баз данных через Интернет	10

	реактопластов.		
--	----------------	--	--

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Не предусмотрен.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Материаловедение» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекция	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Лабораторный практикум	Электрические печи КЭНОН 8/2/110, машина разрывная ИР500, копер маятниковый WPM, твердомеры ТШ-2М, ТК-2, ТЭМП-4, металлографические микроскопы ММУ-3ун2, МиМ-6, МиМ-7, стенды образцов продукции, станки металлорежущие 16К20, 2Н125, сварочный полуавтомат СКАТ-160, сварочные материалы, комплекты оборудования для изготовления микрошлифов, комплекты металлорежущего инструмента и плакаты к ним.	Лаборатория материаловедения. 110аУЛБ
4		Металлографические микроскопы Альтами МЕТ 2С, ММУ-3ун2, МиМ-6, МиМ-7.	Лаборатория трибологии и металлографии. 106А-УЛБ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования

по направлению /специальности «Наземные транспортно - технологические комплексы»
(профиль - Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование).