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

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.
“___”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 2, семестры : 3 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**3**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	3
2	Всего часов	72	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	56	41
4	Лекции, час.	36	18
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	16	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4	4
8	из них практической подготовки, час.	0	0
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	2	5
11	Самостоятельная работа, час.	16	67
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	
13	Вид аттестации	З	Э

Новосибирск 2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, протокол заседания кафедры №8 от 31.08.2021

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 9 от 31.08.2021

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Малютина Ю. Н.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Гилета В. П.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ПК.41 способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
	Компетенция ФГОС: ПК.41 способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
	Компетенция ФГОС: ПК.41 способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
	Компетенция ФГОС: ПК.42 способность использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.3.у1 владеть методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности	Лабораторные работы
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.з1 знать конструкционные металлы и сплавы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.з4 знать пластмассы	Лекции
ПК.41.у1 уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.41.у1 уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.41.у1 уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.42.з3 знать современные способы получения конструкционных материалов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.42.з3 знать современные способы получения конструкционных материалов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Строение металлов					
1. Значение и задачи курса	2	0	0		Значение и задачи курса. Научно-технический прогресс и его главные составляющие. Основные направления развития материалов. Классификация металлов. Общие свойства металлов и сплавов. Кристаллическое строение материалов. Реальное строение металлических материалов. Общее понятие конструкционного материала. Классификация конструкционных материалов. Общие свойства конструкционных материалов. Современные методы оценки механических, технологических и эксплуатационных свойств и расчета их при машинной обработке. Зависимость механических, физико-химических и технологических свойств от химического состава сплава и его структуры. Работы отечественных и зарубежных ученых в области материаловедения (М.В. Ломоносов, ПП. Аносов, Д.К. Чернов, Г.В. Самсонов, Ледебур, Троост, Сорби и др.).

2. Металлы.	4	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Признаки металлов; сущность атомно-кристаллического строения; реальное строение металлов; кинетика процесса кристаллизации металлов и сплавов; диаграмма состояния чистого вещества, понятие кристаллизации (жидкость твердое, газ жидкость твердое, газ твердое, твердое твердое); температурная зависимость свободной энергии для жидкого и твердого состояния вещества; степень переохлаждения. Диффузия в металлах и сплавах. Металлический тип связи. Строение кристаллических решеток и их основные параметры. Полиморфизм металлов. Основные положения теории кристаллизации. Центры кристаллизации и рост зерен. Построение и анализ кривых охлаждения.

3. Методы определения механических свойств	4	0	0	ПК.41/СЭ.З-1.1,ПК.41/СЭ.У1	Процессы деформации и разрушения; сущность механических свойств; характеристики прочности и пластичности, ударная вязкость, твёрдость, усталостные характеристики. Реальная структура металлов и методы ее исследования. Механические, физические и технологические свойства. Определение прочностных и пластических свойств при растяжении. Измерение твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Микротвердость. Классификация дефектов реальной структуры. Образование макродефектов при первичной и вторичной кристаллизации сплавов. Микродефекты и субструктура металлических сплавов. Внутреннее строение зерна. Субмикродефекты в кристаллах. Современные методы исследования реальной структуры металлов и сплавов. Кривая Одинга;

4. Диаграммы состояния	4	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Диаграммы состояния для сплавов: с неограниченной растворимостью, с ограниченной растворимостью эвтектического типа, образующих химические соединения, испытывающих полиморфные превращения; фазы и структурные составляющие металлических сплавов. Основные типы структур и взаимодействие компонентов при образовании металлических сплавов. Строение и свойства твердых растворов замещения, внедрения и вычитания. Условия взаимной растворимости компонентов при образовании твердых растворов. Химические соединения в сплавах. Строение и свойства механических смесей. Явление выделения избыточных фаз при частичном распаде твердых растворов. Правило фаз. Практическое значение диаграмм состояний для анализа и совершенствования технологических процессов на производстве.
Дидактическая единица: Железо-углеродистые сплавы					

5. Диаграмма состояния железо-цементит.	2	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Диаграмма состояния железо-цементит. Значение линий и областей диаграмм. Основные структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Общая классификация железоуглеродистых сплавов по содержанию углерода. Строение и свойства углеродистой стали. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистой стали.

6. Строение и свойства сталей и чугунов	4	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Классификация углеродистой стали по применению и маркировка. Государственные стандарты на углеродистую сталь. Классификация углеродистых сталей обыкновенного качества и качественных; химический состав, механические свойства, маркировка, область применения. Классификация конструкционных легированных сталей; основные легирующие элементы, их условное обозначение в маркировке; основные свойства конструкционных легированных сталей и области их применения Виды сталей и сплавов с особыми свойствами (автоматные стали, коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы); область применения, химический состав, свойства. Классификация и маркировка инструментальных сталей область применения, химический состав, свойства. Строение и свойства чугунов. Влияние углерода и примесей на свойства чугунов. Классификация чугунов по микроструктуре и применению. Основные структуры серого чугуна. Влияние формы и размеров графитных включений на механические свойства серого чугуна. Методы повышения прочности серого чугуна. М
Дидактическая единица: Термическая и химико-термическая обработка					

7. Теория термической обработки.	5	0	0	ПК.42/СЭ.3-1.3	Классификация видов термической обработки. Три этапа термической обработки - нагрев, выдержка, охлаждение. Возможность и физическая основа отдельных видов термического и термомеханического упрочнения сплавов. Критические точки. Фазовые превращения в стали при осуществлении термической обработки. Образование аустенита. Факторы, влияющие на кинетику роста зерна аустенита. Модифицирование, микролегирование. Влияние размера зерна аустенита на меха-нические свойства стали после завершения термической обработки. Диффузионные процессы при выдержке. Диаграммы изотермического и термокинетического распа-да аустенита в стали. Перлитное превращение, механизм, кинетика и характеристика структур. Механические свойства перлита, сорбита, троостита. Мартенситное превращение. Кинетика и механизм превращения. Основные особен-ности мартенситного превращения. Микроструктура и субмикроструктура мартен-сита. Дислокационная природа высокой прочности мартенсита. Изменение внутренних напряжений при мартенситном превращении. П

8. Практика термической обработки.	5	0	0	ПК.42/СЭ.3-1.3	Прокаливаемость и закаливаемость стали. Отпуск стали. Нормализация стали. Цели и температурные режимы нормализации. Структура и механические свойства нор-мализованной стали. Закалка стали. Цели, режимы и способы закалки стали. Поверхностная закалка. Улучшение стали.
9. Химико-термическая обработка сталей	6	0	0	ПК.41/СЭ.У1	Назначение и виды химико-термической обработки (цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование) и их влияние на свойства деталей. Назначение и виды цементации. Механизм образования цементованного слоя, его структура и свойства. Изменение структуры и свойств слоя при термической обра-ботке. Цементация в твердом карбюризаторе, газовая цементация. Механизация и автоматизация процесса цементации. Азотирование стали. Цели, режим и сущность азотирования. Цианирование стали. Влияние температуры на развитие диффузии углерода и азота в стали. Нитроцемен-тация стали. Общие принципы диффузионной металлизации.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Цветные металлы и сплавы.					

10. Сплавы на основе меди, алюминия и титана	12	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1,ПК.41/СЭ.У1	Классификация, свойства, область применения сплавов на основе меди, алюминия, титана, цинка; маркировка цветных металлов и сплавов. Медь и ее сплавы. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка и область применения. Элементы металлургии титана. Свойства титана и влияние легирующих элементов. Структура и свойства конструкционных сплавов на основе титана. Термическая об-работка титановых сплавов. Алюминий и его сплавы. Диаграммы состояния. Деформируемые и литейные алю-миниевые сплавы. Термическая обработка дуралюминов. Дислокационная природа упрочнения при термической обработке алюминиевых сплавов. Литейные сплавы, силумины. Новые алюминиевые сплавы: САП и САС. Области применения алюми-ниевых сплавов. Цинк и сплавы на его основе. Применение.
Дидактическая единица: Специальные материалы					
11. Неметаллические материалы	12	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.4,ПК.41/СЭ.У1	Основные виды полимеров; сущность процесса полимеризации и поликонденса-ции; свойства термопластических, термореактивных, газонаполненных пластмасс; эластомеры, резины, клеи, герметики. Классификация и виды неорганических и органических стекол, ситаллов, металли-ческих стекол; механические, физические и химические свойства стекол.

12. Композиционные материалы	12	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1,ПК.41/СЭ.3-1.4,ПК.41/СЭ.У1	Классификация композиционных материалов; основные типы армирующих и мат-ричных материалов.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Строение металлов					
1. Исследование строения металлов и сплавов методами макро- и микроанализа	4	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Освоить методы макро- и микроструктурного анализа. Познакомится с современной исследовательской техникой. Исследовать излом, описать его строение, определить тип излома и дать обоснование о возможных причинах его образования. Изучить устройство оптического микроскопа, описать его строение, провести микроисследование структуры и определить балл зерна по стандартной шкале и методом "секущих"
Дидактическая единица: Железо-углеродистые сплавы					
2. Изучение диаграммы состояния сплавов системы "железо-цементит"	6	0	2	ПК.41/СЭ.3-1.1	Изучить структуру железоуглеродистых сплавов (сталей и чугунов), охарактеризовать структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, описать процесс кристаллизации контрольного железоуглеродистого сплава, приобрести навык работы с оптическим металлографическим микроскопом.
Дидактическая единица: Термическая и химико-термическая обработка					

3. Исследование способов термической обработки для повышения конструктивной прочности детали	8	0	2	ОПК.3.У1,ПК.41/СЭ.3-1.1	Познакомиться с видами термической обработки сталей, приобрести навык работы с лабораторным оборудованием (печами и твердомерами), выбрать режимы и провести термическую обработку сталей 20, 45 и У8, провести исследование микроструктур сталей после различных видов термической обработки, повысить конструктивную прочность детали.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Цветные металлы и сплавы.					
13. Термическая обработка деформируемых алюминиевых сплавов	6	0	2	ОПК.3.У1,ПК.41/СЭ.3-1.1,ПК.41/СЭ.У1,ПК.42/СЭ.3-1.3	Изучить особенности термической обработки деформируемых алюминиевых сплавов на примере дуралюмина Д1 и сплава АМг5.
15. Цветные металлы и сплавы.	4	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1,ПК.41/СЭ.У1	Изучить под микроскопом, зарисовать и описать микроструктуры латуней, силуминов, бронз, дуралюминов, баббитов, дать описание их свойств и применения.
Дидактическая единица: Специальные материалы					
4. Количественный анализ уравнения конструктивной прочности углеродистых сталей после объемного упрочнения	4	0	2	ПК.41/СЭ.У1	Установить количественную зависимость между структурой и механическими свойствами стали для научного подхода к совершенствованию промышленной упрочняющей технологии
14. Рекристаллизационный отжиг	4	0	0	ОПК.3.У1,ПК.42/СЭ.3-1.3	Исследовать влияние степени пластической холодной деформации и температуры рекристаллизационного отжига на структуру (величину зерна) и на механические свойства (твердость) малоуглеродистой стали

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Строение металлов					

1. Виды дефектов структуры материалов.	2	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Реальная структура металлов. Образование макродефектов при первичной и вторичной кристаллизации сплавов. Микродефекты и субструктура металлических сплавов. Внутреннее строение зерна. Субмикродефекты в кристаллах. Современные методы исследования реальной структуры металлов и сплавов. Кривая Одинга;
2. Рекристаллизационные процессы	2	0	0	ПК.41/СЭ.У1,ПК.42/СЭ.3-1.3	реальное строение металлов; кинетика процесса кристаллизации металлов и сплавов; диаграмма состояния чистого вещества, понятие кристаллизации (жидкость твердое, газ жидкость твердое, газ твердое, твердое твердое); температурная зависимость свободной энергии для жидкого и твердого состояния вещества; степень переохлаждения. Диффузия в металлах и сплавах. Металлический тип связи. Строение кристаллических решеток и их основные параметры.
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Цветные металлы и сплавы.					

3. Технологии получения цветных сплавов	15	0	0	ПК.41/СЭ.3-1.1	Медь и ее сплавы. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка и область применения. Элементы металлургии титана. Свойства титана и влияние легирующих элементов. Структура и свойства конструкционных сплавов на основе титана. Термическая об-работка титановых сплавов. Алюминий и его сплавы. Диаграммы состояния. Деформируемые и литейные алю-миниевые сплавы. Термическая обработка дуралюминов. Дислокационная природа упрочнения при термической обработке алюминиевых сплавов. Литейные сплавы, силумины. Новые алюминиевые сплавы: САП и САС. Области применения алюми-ниевых сплавов. Цинк и сплавы на его основе.
Дидактическая единица: Специальные материалы					
4. Технологии обработки неметаллических материалов	15	0	0	ПК.42/СЭ.3-1.3	Технологии обработки резины, пластмасс, стекол

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК.41/СЭ.У1,ПК.42/СЭ.3-1.3	6	0

Подготовка к РГЗ включает в себя изучение лекционного материала и дополнительной литературы для выполнения индивидуального задания. На восьмой неделе студенту выдаётся задание на расчетно-графическую работу. Начиная с 10-ой недели, студенты сдают работы преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, студент защищает свою работу для получения допуска к зачету. Расчетно-графическая работа включает выполнение 4 задания. Объём пояснительной записки - не более 4 стр. компьютерного набора Формат бумаги А4 - 210 х 297 мм. На титульном листе должно быть указание дисциплины, номер варианта расчетно-графической работы, фамилия, имя и группа студента. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху - 2,0 см, слева - 3,0 см, внизу - 2,0 см, справа - 1,5 см. Шрифт набора текста должен быть 14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки должны быть сделаны в редакторе CorelDraw (7 версия и выше) и могут быть расположены: Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК.41/СЭ.3-1.1	0	0
Подготовка к занятиям включает в себя повторение материала, пройденного на лекциях, изучение дополнительной литературы. Лекции читаются по 2 часа в неделю. Студент должен вести конспект. В конспекте рекомендуется выделять термины, определения, схемы методик, даваемые преподавателем, выписывать непонятные слова и определения, которые уточнять либо вопросами к преподавателю, либо с помощью учебников, энциклопедических словарей и справочников.: Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК.41/СЭ.У1,ПК.42/СЭ.3-1.3	4	2
Подготовка к аттестации включает в себя изучение лекционного материала и дополнительной литературы. : Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК.41/СЭ.3-1.1,ПК.41/СЭ.У1,ПК.42/СЭ.3-1.3	4	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
Семестр: 4				
1	Подготовка к занятиям	ПК.41/СЭ.3-1.1	0	0
Подготовка к занятиям включает в себя повторение материала, пройденного на лекциях, изучение дополнительной литературы. Лекции читаются по 2 часа в две недели. Студент должен вести конспект. В конспекте рекомендуется выделять термины, определения, схемы методик, даваемые преподавателем, выписывать непонятные слова и определения, которые уточнять либо вопросами к преподавателю, либо с помощью учебников, энциклопедических словарей и справочников.: Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ПК.41/СЭ.3-1.1 ,ПК.41/СЭ.У1, ПК.42/СЭ.3-1.3	17	5
Подготовка к аттестации включает в себя изучение лекционного материала и дополнительной литературы: Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК.41/СЭ.3-1.1 ,ПК.42/СЭ.3-1.3	30	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.41; ПК.42;
Формируемые умения: з1. знать конструкционные металлы и сплавы; з3. знать современные способы получения конструкционных материалов; у1. уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов		
Краткое описание применения: Дисскуссия проводится как индивидуально со студентом, так и с группой студентов. Темами дисскусий является подробное рассмотрениие сложных вопросов при выполнении лабораторных работ		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		

Лекция:	0	8
Лабораторная:	16	32
РГЗ/Реферат:	22	40
Зачет:	12	20
Семестр: 4		
Лекция:	0	18
Лабораторная:	32	42
Экзамен:	18	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита РГЗ/Р	Зачет	Экзамен
ОПК.3	ОПК.3 у1. владеть методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности	+	+	
ПК.41/СЭ	ПК.41/СЭ з1. знать конструкционные металлы и сплавы	+	+	+
	ПК.41/СЭ з4. знать пластмассы			+
	ПК.41/СЭ у1. уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	+	+	+
ПК.42/СЭ	ПК.42/СЭ з3. знать современные способы получения конструкционных материалов	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Рогов В. А. Современные машиностроительные материалы и заготовки : [учебное пособие для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. - М., 2008. - 329, [1] с. : ил., табл.

2. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

3. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - М., 2007. - 861, [1] с. : ил., табл.

4. Материаловедение : учебник для вузов / [Б. Н. Арзамасов и др.]. - М., 2005. - 646 с. : ил.

5. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроительных вузов / А. М. Дальский [и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. - Москва, 2005. - 592 с. : ил., схемы

6. Гини Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья : учебник / Э.Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин ; под ред. В. А. Рыбкина. - М., 2007. - 349, [1] с. : ил., табл., схемы

7. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства : учебник [для вузов по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. Г. Схиртладзе, А. В. Скворцов. - М., 2011. - 398, [1] с. : ил., схемы, граф.

8. Полимерные композиционные материалы : прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный, 2010. - 347 с. : ил.

9. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : [учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Г. Схиртладзе. - М., 2007. - 926, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/. - Загл. с экрана.

2. Григорьянц А. Г. Технологические процессы лазерной обработки : [учебное пособие для вузов по специальности "Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов" направления "Машиностроительные технологии и оборудование"] / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров ; под ред. А. Г. Григорьянца. - М., 2008. - 663 с. : ил.

3. Михайлин Ю. А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы : [критерии оценки, получение, свойства, применение] / Ю. А. Михайлин. - СПб., 2006. - 623 с. : ил., табл.

4. Герман Р. М. Порошковая металлургия от А до Я : [учебно-справочное руководство] / Р. Герман ; пер. с англ. Г. А. Либенсона и О. В. Падалко ; под ред. О. В. Падалко. - Долгопрудный, 2009. - 335 с. : ил.

5. Черепахин А. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : учебное пособие для вузов / А. А. Черепахин, В. А. Кузнецов. - М., 2008. - 285 [1] с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана.

2. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана.

3. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.

4. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

8.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Представление лекционного, практического и лабораторного материала

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Микроскоп "Аксиоверт 40 МАТ"	Световой микроскоп для проведения лабораторных работ по направлениям "Материаловедение и технология материалов", "Наноинженерия", "Технология художественной обработки маетриалов" и др.
2	Электропечь лабораторная SNOL 7.2/1100 с термопарой типа "ТХА"	Электрическая печь для нагрева, выдержки и охлаждения материалов
3	Электропечь лабораторная SNOL 7.2/1100	Электрическая печь для нагрева, выдержки и охлаждения материалов
4	Твердомер цифровой Роквела ,тип 600MVD	измерение твердости материалов
5	Твердомер цифровой автоматический Микро-Виккерс,тип 402MVD	Измерение твердости материалов, измерение микротвердсти
6	ТВЕРДОМЕР 210-9ТБ-УХЛ	измерение твердости материалов
7	Твердомер динамический ТДМ 1	измерение твердости материалов