

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.29 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ»**

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализациям

«Локомотивы», «Пассажирские вагоны», «Грузовые вагоны»,
«Технология производства и ремонта подвижного состава»,
«Электрический транспорт железных дорог»,
«Высокоскоростной наземный транспорт»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» (Б1.О.29) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 215 для специализаций «*Локомотивы*», «*Пассажирские вагоны*», «*Грузовые вагоны*», «*Электрический транспорт железных дорог*», «*Технология производства и ремонта подвижного состава*», «*Высокоскоростной наземный транспорт*».

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с конструкционными материалами, сплавами и их свойствами, теоретическими и технологическими основами производства различных материалов, методами получения из них заготовок и деталей машин.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на свойства материалов;
- установление зависимостей между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, их свойств и области применения;
- получение представлений о способах производства материалов;
- изучение основных сведений о технологических процессах литья, обработки давлением, сварки и пайки, обработки резанием, их принципиальных схемах, применяемом оборудовании и инструментах;
- освоение принципов выбора методов изготовления заготовок и деталей машин в зависимости от их материала, условий работы и особенностей конструкции и других факторов, включая экономические.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.1.1 Знает методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	<p>Знает теоретические, расчетные и экспериментальные методы, используемые при решении инженерных задач в профессиональной деятельности по следующим разделам:</p> <p>Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов; Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов; Железоуглеродистые сплавы; Углеродистые стали; Чугуны; Теория термической обработки; Технология термообработки; Поверхностное упрочнение; Легированные стали и сплавы; Цветные металлы и сплавы; Производство черных и цветных металлов; Способы получения заготовок; Обработка металлов давлением; Производство неразъемных соединений; Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин; Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки; Методы лезвийной обработки</p>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		1	2

Контактная работа (по видам учебных занятий) в том числе:	96	48	48
лекции (Л)	48	32	16
практические занятия (ПЗ)	16	-	16
лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80	24	56
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП, З	Экз.	З, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	216 / 6	108 / 3	108 / 3

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов	Модули	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	22	10	12
В том числе:			
лекции (Л)	12	6	6
практические занятия (ПЗ)	4	-	4
лабораторные работы (ЛР)	6	4	2
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	181	89	92
Контроль	13	9	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП, З	Экз.	З, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	216 / 6	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1 (Материаловедение)		
1 Атомно-	<i>Лекция 1. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения.</i>	ОПК-1.1.1

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
кристаллическое строение металлов и сплавов	<i>Лабораторная работа 1.</i> Макроскопический анализ металлов и сплавов	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
2 Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	<i>Лекция 2.</i> Основы кристаллизации. Кривые охлаждения чистых металлов и сплавов.	ОПК-1.1.1
	<i>Лекция 3.</i> Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазовые и структурные превращения, происходящие при охлаждении и нагревании сплавов.	
	<i>Лабораторная работа 2.</i> Исследование микроструктуры металлов и сплавов.	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
3 Железоуглеродистые сплавы	<i>Лекция 4.</i> Модификации железа и их характерные особенности. Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Основные данные о фазах и структурных составляющих.	ОПК-1.1.1
	<i>Лабораторная работа 3.</i> «Диаграмма состояния железо-углерод (цементит).»	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
4 Углеродистые стали	<i>Лекция 5.</i> Углеродистые стали.	ОПК-1.1.1
	<i>Лабораторная работа 4.</i> «Стабильные и некоторые особые структуры стали».	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
5 Чугуны	<i>Лекция 6.</i> Классификация и маркировка чугунов. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов.	ОПК-1.1.1
	<i>Лабораторная работа 5.</i> «Исследование структуры и свойств чугунов»	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
6 Теория термической обработки	<i>Лекция 7.</i> Теория термической обработки. Влияние скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения, свойства стали.	ОПК-1.1.1
	<i>Самостоятельная работа.</i> Повторение	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	лекционного материала.	
7 Технология термообработки	<p>Лекция 8. Термомеханическая обработка стали. <u>Поверхностное упрочнение стальных деталей.</u> <u>Упрочнение методом пластической деформации</u></p> <p>Лабораторная работа 6 «Исследование метастабильных структур сталей»</p> <p>Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.</p>	ОПК-1.1.1
8 Поверхностное упрочнение	<p>Лекция 9. Поверхностное упрочнение стали</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1.1
9 Легированные стали и сплавы	<p>Лекция 10. Легированные стали и сплавы. Классификация и маркировка. Особенности термообработки.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1.1
10 Цветные металлы и сплавы	<p>Лекция 11. Цветные металлы и сплавы.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1.1
11 Производство черных и цветных металлов	<p>Лекция 12. Metallургия чугуна, доменный процесс, производство литейного чугуна. Metallургия стали, производство стали в конверторах, мартеновских печах, электропечах, разливка стали.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1.1
12 Способы получения заготовок	<p>Лекция 13. Классификация способов получения заготовок. Технологии получения отливок. Специальные способы литья.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1.1
13 Обработка металлов давлением	<p>Лекция 14. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов, горячая и холодная деформации. Способы обработки давлением.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1.1
14 Производство неразъёмных соединений	<p>Лекция 15. Способы получения неразъёмных соединений. Сварка металлов. Физические основы сварочных процессов.</p> <p>Лекция 16. Газовая сварка и резка металлов. Схемы процессов, оборудование, сварочные материалы.</p>	ОПК-1.1.1

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<p>Сварка давлением, пайка, склеивание.</p> <p><i>Лабораторная работа 7.</i> Физические и электрические свойства сварочной дуги и источники для ее питания.</p> <p><i>Лабораторная работа 8.</i> «Электрическая контактная сварка. Оборудование, технология, техника безопасности».</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.</p>	
Модуль 2 (ТКМ)		
<p>15 Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин</p>	<p><i>Лекция 17.</i> Общие сведения. Виды обработки резанием. Технологическая система механической обработки резанием.</p> <p><i>Лабораторная работа 9.</i> «Изучение геометрических параметров режущего инструмента на примере токарного резца»</p> <p><i>Лабораторная работа 10.</i> «Изучение конструкции и кинематических схем станков токарной группы»</p> <p><i>Лекция 18.</i> Технологические среды. Рабочий процесс (физико-химический механизм процесса резания).</p> <p><i>Лекция 19.</i> Качество обработанной поверхности и их показатели. Показатели качества по геометрическим (отклонение размеров, формы, расположения, шероховатости поверхности) и физико-механическим параметрам (наклеп, остаточные напряжения, технологическая наследственность)</p> <p><i>Практическое занятие 1.</i> «Выбор режущего инструмента для обработки типовых деталей и поверхностей»</p> <p><i>Практическое занятие 2.</i> «Изучение влияния параметров режимов резания и геометрии режущего инструмента на величину силы резания и температуру резания»</p> <p><i>Самостоятельная работа</i> Выполнение курсового проекта по теме: «Расчет параметров РР при механической обработке деталей ПС»</p>	ОПК-1.1.1
<p>16 Краткие сведения по проектированию технологических</p>	<p><i>Лекция 20.</i> Процессы технологические. Основные определения. Порядок проектирования технологического процесса механической</p>	ОПК-1.1.1

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<p>процессов механической обработки</p>	<p>обработки.</p> <p>Лабораторная работа 11. «Изучение конструкции и кинематических схем станков строгальной и сверлильной группы»</p> <p>Практическое занятие 3. «Изучение режущего инструмента для станков строгальной группы».</p> <p>Практическое занятие 4. «Методика расчёта параметров режима резания при точении и строгании».</p> <p>Лекция 21. Обработка осевым инструментом. Характеристика метода сверления (главное движение, движение подачи, достигаемые точность обработки и шероховатость поверхности, особенности процесса, станки).</p> <p>Лабораторная работа 12. «Изучение конструкции и кинематических схем станков фрезерной группы»</p> <p>Практическое занятие 5. «Изучение осевого режущего инструмента»</p> <p>Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта по теме: «Расчет параметров РР при механической обработке деталей ПС»</p> <p>Лекция 22. Фрезерование. Характеристика метода фрезерования (главное движение, движение подачи, достигаемые точность обработки и шероховатость поверхности, особенности процесса, станки).</p> <p>Лабораторная работа 13. «Изучение конструкции универсальной лимбовой делительной головки и способов ее настройки» (2 занятия).</p> <p>Практическое занятие 6. «Изучение режущего инструмента для фрезерных станков».</p> <p>Практическое занятие 7. «Методика расчёта параметров режима резания при фрезеровании».</p> <p>Самостоятельная работа. Написание</p>	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	реферата на тему «Оценка эффективности ТП контроля и ремонта ПС жд», согласно индивидуального задания, выданного преподавателем.	
17 Методы лезвийной обработки	<p>Лекция 23. Методы изготовления зубчатых колес.</p> <p>Лабораторная работа 14. «Изучение зубофрезерного станка и режущих инструментов» (2 занятия)</p> <p>Практическое занятие 8. «Методика расчёта параметров режима резания при осевой обработке».</p> <p>Лекция 24. Абразивная и другие виды обработки заготовок.</p> <p>Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта по теме: «Расчет параметров РР при механической обработке деталей ПС».</p>	

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1 (Материаловедение)		
1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	<p>Лекция 1. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения.</p> <p>Лабораторная работа 1. Макроскопический анализ металлов и сплавов</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>1. Основы кристаллизации. Кривые охлаждения чистых металлов и сплавов. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазовые и структурные превращения, происходящие при охлаждении и нагревании сплавов. Модификации железа и их характерные особенности. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C. Основные данные о фазах и структурных составляющих. Классификация и маркировка чугунов. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов. Теория термической обработки. Влияние скорости охлаждения на фазовые и структурные</p>	ОПК-1.1.1.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<p>превращения, свойства стали. Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей.</p> <p>2. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.</p>	
2 Углеродистые стали	<p>Лекция 2. Углеродистые стали.</p> <p>Лабораторная работа 2. «Стабильные и некоторые особые структуры стали».</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>1. Упрочнение методом пластической деформации. Поверхностное упрочнение стали. Легированные стали и сплавы. Классификация и маркировка. Особенности термообработки. Цветные металлы и сплавы. Металлургия чугуна, доменный процесс, производство литейного чугуна. Металлургия стали, производство стали в конверторах, мартеновских печах, электропечах, разливка стали. Классификация способов получения заготовок. Технологии получения отливок. Специальные способы литья. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов, горячая и холодная деформации. Способы обработки давлением.</p> <p>2. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.</p>	ОПК-1.1.1.
14 Производство неразъёмных соединений	<p>Лекция 3. Способы получения неразъёмных соединений. Сварка металлов. Физические основы сварочных процессов. Строение сварных соединений. Свариваемость металлов и сплавов. Ручная дуговая сварка.</p>	ОПК-1.1.1
	<p>Самостоятельная работа.</p> <p>1. Газовая сварка и резка металлов. Схемы процессов, оборудование, сварочные материалы. Сварка давлением, пайка, склеивание. Электрическая контактная сварка.</p> <p>2. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.</p>	
Модуль 2 (ТКМ)		
15	Обработка Лекция 4	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
резанием, как технологический метод обработки деталей машин	<p>Общие сведения. Виды обработки резанием. Технологическая система механической обработки. Режущий инструмент и материал к нему. Металлорежущие станки. Классификация станков. Процесс стружкообразования и усадка стружки. Наростообразование при резании. Трение и износ инструмента. Система сил при резании, крутящий момент, мощность. Период стойкости инструмента.</p> <p><i>Лабораторная работа 3.</i> «Изучение конструкции и кинематических схем станков токарной группы»</p> <p><i>Практическое занятие 1</i> «Выбор режущего инструмента для обработки типовых деталей и поверхностей»</p> <p><i>Практическое занятие 2</i> «Изучение влияния параметров режимов резания и геометрии режущего инструмента на величину силы резания и температуру резания»</p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Первичные (входные) параметры технологической системы механической обработки (ТСМО). Кинематические элементы и характеристики резания. Характеристики обрабатываемой детали. Конструктивные и геометрические параметры рабочей части инструмента. Классификация СЧПУ по уровню технических возможностей, числу программ, движений. Система обозначения станков с ПУ. Технологические среды. Рабочий процесс (физикохимический механизм процесса резания). Кинематика резания и геометрические параметры срезаемого слоя. Упругие пластические деформации. Тепловые явления. Термоструктурные превращения. Химические явления. Электрические и магнитные явления. Вибрации. Качество обработанной поверхности. Показатели качества по геометрическим и физикомеханическим параметрам.</p> <p>Энергозатраты на резание. Мера энергозатрат. Механическая обработка, себестоимость и экономичность.</p>	ОПК-1.1.1
16 Краткие сведения по проектированию технологических процессов	<p><i>Лекция 5</i> Процессы технологические. Основные определения. Обработка резцами. Обработка заготовок на станках токарной группы. Характеристика метода точения: главное движение,</p>	ОПК-1.1.1

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
механической обработки	<p>движение подачи, достигаемая точность обработки. Шероховатость поверхности. Группа токарных станков.</p> <p>Самостоятельная работа Порядок проектирования технологического процесса механической обработки. Токарные резцы. Элементы среза и режима резания. Расчёт режима резания с использованием метода линейного программирования. Обработка заготовок на станках строгальной группы. Обработка заготовок на расточных станках</p>	
17 Методы лезвийной обработки	<p>Лекция 6 Обработка осевым инструментом. Характеристика метода сверления (главное движение, движение подачи, достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности, особенности процесса, станки). Фрезерование. Характеристика метода фрезерования (главное движение, движение подачи, достигаемая точность обработки и шероховатость поверхности, особенности процесса, станки). Обработка зубьев зубчатых колёс. Методы обработки зубьев зубчатых колёс. Режущий инструмент. Абразивная обработка. Абразивные инструменты. Характеристика метода шлифования. Схемы шлифования. Методы отделочной обработки поверхностей. Полирование. Притирка. Хонингование. Суперфиниширование.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Типы свёрл, элементы среза и режима резания при сверлении. Основное время. Зенкерование и развёртывание. Типы фрез, элементы режущей части и геометрия зуба фрезы и геометрия зуба фрезы. Элементы среза и режима резания при фрезеровании. Основное время. Методика расчёта режима резания при фрезеровании. Элементы режима резания. Основное время. Методика назначения режима резания при зубонарезании. Элементы среза и режима резания. Основное время. Расчёт режима резания при шлифовании. Обкатывание и раскатывание.</p> <p>Содержание раздела</p> <p>Алмазное выглаживание. Калибровка. Электрофизические и электрохимические методы</p>	ОПК-1.1.1

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	обработки.	

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 (Материаловедение)						
1	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	2	-	2	2	6
2	Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	4	-	2	2	8
3	Железоуглеродистые сплавы	2	-	2	2	6
4	Углеродистые стали	2	-	2	2	6
5	Чугуны	2	-	2	2	6
6	Теория термической обработки	2	-	-	1	3
7	Технология термообработки	2	-	2	1	5
8	Поверхностное упрочнение	2	-	-	1	3
9	Легированные стали и сплавы	2	-	-	2	4
10	Цветные металлы и сплавы	2	-	-	2	4
11	Производство черных и цветных металлов	2	-	-	2	4
12	Способы получения заготовок	2	-	-	2	4
13	Обработка металлов давлением	2	-	-	2	4
14	Производство неразъемных соединений	4	-	4	1	9
Модуль 2 (ТКМ)						
15	Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин	6	4	4	12	26
16	Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки	6	10	8	32	56
17	Методы лезвийной обработки	4	2	4	12	22
	Итого	48	16	32	80	176
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						216

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
-------	---------------------------------	---	----	----	-----	-------

1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 (Материаловедение)						
1	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	2	-	2	5	9
2	Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	2	-	2	5	9
3	Железоуглеродистые сплавы	-	-	-	7	7
4	Углеродистые стали	-	-	-	5	5
5	Чугуны	-	-	-	5	5
6	Теория термической обработки	-	-	-	5	5
7	Технология термообработки	-	-	-	7	7
8	Поверхностное упрочнение	-	-	-	5	5
9	Легированные стали и сплавы	-	-	-	7	7
10	Цветные металлы и сплавы	-	-	-	7	7
11	Производство черных и цветных металлов	-	-	-	7	7
12	Способы получения заготовок	-	-	-	7	7
13	Обработка металлов давлением	-	-	-	7	7
14	Производство неразъёмных соединений	2	-	-	10	12
Модуль 2 (ТКМ)						
15	Обработка резанием, как технологический метод обработки деталей машин	2	-	2	30	34
16	Краткие сведения по проектированию технологических процессов механической обработки	2	2	-	30	34
17	Методы лезвийной обработки	2	2	-	32	36
	Итого	12	4	6	181	203
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						216

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются следующие лаборатории кафедры: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Лаборатория электроконтактной сварки», «Лаборатория электродуговой сварки», оборудованные следующими установками и специальной техникой, используемыми в учебном процессе:

- металлографические микроскопы;
- твердомеры;
- токарно-винторезный станок;
- вертикально-фрезерный станок;
- универсальный фрезерный станок;
- строгальный станок;
- вертикально-сверлильный станок;
- машина для точечной контактной сварки;
- машина для стыковой сварки;
- сварочное оборудование для ручной и полуавтоматической электродуговой сварки.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> - Режим доступа: для

авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Материаловедение [Текст]: учебник для вузов / А.А. Воробьев [и др.]. - Москва: Аргмак-Медиа: Инфра-М, 2014. - 304 с.: рис., табл. - (Высшая школа). - ISBN 978-5-00024-013-7. - ISBN 978-5-16-009602-5.

2. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - 6-е изд., стер., - М.: Альянс, 2011. - 528 с.

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебно-метод. пособие / И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, П.М. Терехов. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 63 с.

4. Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]. учебн. илл. пособие для вузов, техникумов и колледжей и для профессиональной подготовки работников железнодорожного транспорта. М.: изд-во: «УМЦ ЖДТ», 2013. – 72 с. - ISBN 978-5-89035-633-8. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2>. Быковский О.Г., Петренко В.Р., Пешков В.В. Справочник сварщика.

5. [Электронный ресурс]: - М.: «Машиностроение», 2011. – 336 с. - ISBN 978-5-94275-557-7. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3>. Зубарев Ю.М.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> – Режим доступа: свободный.

Разработчик программы,
Доцент
02 февраля 2023 г.

А.А. Соболев

Разработчик программы,
доцент
02 февраля 2023 г.

А.М. Будюкин