ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Технология металлов»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*Дисциплины*

«КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ЗАЩИТНО-ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

(Б1.Б.40)

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

специализация «Подъемно-транспортные, строительные,

дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2019

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| СОГЛАСОВАНО | |
| Руководитель ОПОП  31 января 2019 г. |  |
|  | |

31 января 2019 г.

**1 Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным 11 августа 2016 г., приказ № 1022 по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» по дисциплине «Конструкционные и защитно-отделочные материалы».

Целью изучения дисциплины «Конструкционные и защитно-отделочные материалы» является познание природы и свойств материалов, а также методов формирования их свойств для наиболее эффективного использования в технике.

Для достижения поставленных целей 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;

- изучение теорию и практику различных способов обработки поверхности детали, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;

- изучение перспективных металлических и неметаллических материалов, их свойств и области применения.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. В результате изучения дисциплины студент должен:

**ЗНАТЬ:**

- механические свойства конструкционных материалов.

- влияние условий эксплуатации на структуру и свойства материалов.

**УМЕТЬ:**

- идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения.

**ВЛАДЕТЬ**:

- инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

*проектно-конструкторская деятельность:*

- способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5);

- способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-8);

- способности разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПСК 2.4).

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной**

**программы**

Дисциплина «Конструкционные и защитно-отделочные материалы» (Б1.Б.40) относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Аудиторные занятия (всего)  В том числе:  - лекции (Л)  - практические занятия (ПЗ)  - лабораторные работы (ЛР) | 36  18  18  0 | 36  18  18  0 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 27 | 27 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **III** |

| 1 | 2 | **3** |
| --- | --- | --- |
| Аудиторные занятия (всего)  В том числе:  - лекции (Л)  - практические занятия (ПЗ)  - лабораторные работы (ЛР) | 8  4  4  - | 8  4  4  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 60 | 60 |
| Контроль, час | 4 | 4 |
| Контрольные работы, шт. | 1 | 1 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |

| 1 | 2 | 3 |
| --- | --- | --- |
| 1 | Современные стали и способы их упрочнения | Классификация легированных машиностроительных сталей. Шарикоподшипниковые стали. Пружинно-рессорные стали. Термообработка стальной проволоки, используемой для изготовления канатов.  Высокопрочные стали. ПНП – стали. Мартенситно-стареющие стали. Инструментальные стали.  Специфика применения сталей с высокими эксплуатационными свойствами в современных машинах и механизмах.  Термомеханическая обработка стали. |
| 2 | Поверхностное упрочнение деталей | Деформация наклеп и рекристаллизация, возврат. Определение температуры рекристаллизации по А.А.Бочвару. Критическая степень деформации. Усталость металла. Предел выносливости и способ его определения. Влияние поверхностного пластического деформирования на срок службы деталей. Холодная и горячая деформации. Классификация способов механического упрочнения, их перспективность, технология и применение.  Поверхностная закалка при нагреве газовым пламенем, токами высокой частоты, электронным и лазерным лучом. Стали пониженной и регламентированной прокаливаемости. Увеличение срока службы отливок и поковок из низкоуглеродистых сталей методами поверхностной закалки.  Термомеханическая обработка. Способы, режимы, технология.  Физические основы химико-термической обработки. Диффузия элементов и её основные стадии. Классификация методов поверхностного упрочнения деталей машин. Перспективность цементации, азотирования, нитроцементации, сульфоцианирования, борирования, осталивания, использования лазерных технологий. |
| 3 | Цветные металлы и сплавы | Алюминий, его марки, свойства, применение. Постоянные примеси и их влияние на свойства алюминия. Классификация сплавов и области применения. Диаграмма состояний сплавов Al-Cu.  Термообработка алюминиевых сплавов. Упрочнение сплавов наклепом.  Диаграмма состояний сплавов Al-Si. Силумины. Их состав, назначение, структура и свойства до и после модификации. Сплав ПС-12, его преимущества и применение в ДВС. Термически обрабатываемые силумины, их назначение.  Строение технической меди, её марки и области применения. Постоянные примеси, их влияние на свойства. Наклеп и его устранение. Классификация сплавов, их преимущества и применение. Латуни одно- и двухфазные (по диаграмме Cu-Zn), их марки, способы деформации, свойства и области применения. Влияние олова, алюминия, бериллия и других элементов на структуру, свойства и стоимость сплавов. Применяемые марки бронз, способы их деформации и области применения.  Требования, марки, структура, свойства и область применения. Выбор припоя в зависимости от типа соединяемых металлов и условия работы соединения.  Сплавы на основе олова, свинца, кальция, алюминия и цинка: их марки, свойства, преимущества, недостатки и применение. |
| 4 | Неметаллические и защитные материалы | Состав, классификация и свойства пластмасс, их достоинства и недостатки по сравнению с другими конструкционными материалами.  Вулканизация каучуков. Роль наполнителя в резинах.  Основы формирования структуры и свойств композитов.  Классификация. Перспективы применения волокнистых, дисперсных, слоистых композитов и керамических материалов. Двухслойные и многослойные металлы. Технология их получения. Области применения.  Лакокрасочные материалы. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Современные стали и способы их упрочнения | 8 | 8 | - | 8 |
| 2 | Поверхностное упрочнение деталей | 4 | 2 | - | 7 |
| 3 | Цветные металлы и сплавы | 4 | 6 | - | 6 |
| 4 | Неметаллические и защитные материалы | 2 | 2 | - | 6 |
| Итого | | 18 | 18 | - | 27 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |

| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Современные стали и способы их упрочнения | 2 | 2 | - | 24 |
| 2 | Поверхностное упрочнение деталей | 2 | 2 | - | 18 |
| 3 | Цветные металлы и сплавы | - | - | - | 10 |
| 4 | Неметаллические и защитные материалы | - | - | - | 8 |
| Итого | | 4 | 4 |  | 60 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Современные стали и способы их упрочнения | 2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Текст]: учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; ред. Ю.П. Солнцев. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2007. - 784 с.: ил. - ISBN 5-93808-131-9. |
| 2 | Поверхностное упрочнение деталей |
| 3 | Цветные металлы и сплавы |
| 4 | Неметаллические и защитные материалы |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструкционные и защитно-отделочные материалы» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Технология металлов» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

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

2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Текст]: учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; ред. Ю.П. Солнцев. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2007. - 784 с.: ил. - ISBN 5-93808-131-9.

3. Арзамасов В.Б. Материаловедение [Текст]: учеб. / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепахин. - М.: Экзамен, 2009. - 350 с.: ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-377-01772-1.

4. Гуляев А.П. Металловедение [Текст]: учеб. / А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2011. - 643 с.: цв.ил. - ISBN 978-5-903034-98-7.

4. Материаловедение [Текст]: учебное пособие к лабораторным работам. Часть 1 / Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, А.А. Соболев. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 74 с.

5. Материаловедение [Текст]: учебное пособие к лабораторным работам / Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, А.А. Соболев. Часть 2 – СПб.: ПГУПС, 2011. – 78 с. - ISBN 978-5-7641-0284-8.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П.. Материаловедение. Учебник для высших технических учебных заведений. - М., изд-во «[Альянс](http://www.setbook.ru/books/publishers/publisher1409.html)», 2011. 528 с.

2. Металловедение и термическая обработка стали [Текст]: в 3-х тт.: Справочник / Б. А. Клыпин [и др.]; ред.: М. Л. Бернштейн, А. Г. Рахштадта. - М.: Металлургия. - ISBN 5-229-00794-X.

3. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения [Текст] / Г. Готтштайн; пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина; под ред. В.П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0.

4. Журавлев, В. Н. Машиностроительные стали [Текст]: справочник / В.Н. Журавлев, О.И. Николаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 480 с. - ISBN 5-217-01306-0.

5. Международный транслятор современных сталей и сплавов: Россия. США. Европейские страны. Япония [Текст]: справочное издание / Под ред. Вс. Кершенбаума. - М.: [б.и.], 1992 - 1995.

Т.1 / Авт. кол. В. М. Белявская, М. С. Блантер, В. Я. Кершенбаум и др.; Союз научных и инженерных объединений, Центр Наука и Техника, Russian-American Enterprise, Shape. - 1992. - 1102 с. + 2 л. - (Международная инженерная энциклопедия).

6. Стерин И.С. Машиностроительные материалы. Основы металловедения и термической обработки [Текст] / И.С.Стерин. – СПб.: Политехника, 2003. -344 с. - ISBN 5-7325-0636-5.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины:

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. [Электронный ресурс] Болтон У. –Москва: ДМК Пресс, 2010 –ISBN 978-5-94120-238-6.

**10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- технические средства (персональные компьютеры, интерактивная доска);

- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

* помещения для проведения лабораторных работ (ауд. 4-212,4-214), укомплектованных специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещение для проведения лекционных (4-208), укомплектованное специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 4-212, 4-214), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 4-212, 4-214), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для самостоятельной работы (ауд. 4-212, 4-214), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

|  |  |
| --- | --- |
| Разработчик программы, доцент  « 31 » 01 2019 г. | 20150611_084105_003 |