


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)
Факультет среднего профессионального образования –
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана ФСПО - ХТЖТ
 Д.Н. Никитин

«28» май 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП.05 Материаловедение

для специальности 23.02.06. Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (тепловозы
и дизель - поезда)

Профиль: -

Составитель: преподаватель Комиссаренко В. Н.

ПЦК Общепрофессиональные дисциплины

Протокол от « 27 » мая 2021г., протокол № 9

Методист  И.В. Петрова/

Хабаровск
2021г

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.05 Материаловедение

ОПОП

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных (электроподвижной состав)

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК)

Общепрофессиональные дисциплины
полное наименование кафедры (ПЦК)

"26" мая 2022 г., протокол № 09

на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



О.А. Семенова

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.05 Материаловедение

ОПОП

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (электроподвижной состав)

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК)

Общепрофессиональные дисциплины
полное наименование кафедры (ПЦК)

"31" мая 2023 г., протокол № 09

на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



О.А. Семенова

Рабочая программа дисциплины ОП.05 Материаловедение
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.02.2018 № 69

Квалификация Техник
Форма обучения Заочная

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **141 ЧАСОВ**

Часов по учебному плану 141 Виды контроля в семестрах:

Экзамен курс 1

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Неделя				
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции, уроки	10	10	10	10
Практические занятия	6	6	6	6
Лабораторные занятия	4	4	4	4
Семинарские занятия.				
Курсовое				
Промежуточная				
Индивидуальный проект				
Самостоятельная работа	121	121	121	121
Консультации				
Итого	141	141	141	141

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

1.1

Классификация металлов. Кристаллизация металлов. Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов: физические, химические, механические и технологические. Способы определения основных свойств металлов. Явления аллотропии и анизотропии.

Система сплавов. Компоненты системы. Фазы сплавов. Структурные составляющие сплавов: твердый раствор, химические соединения, механическая смесь. Связь между структурой и свойствами сплавов. Понятие диаграммы состояния. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Основные точки и линии диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки сталей (точки Чернова). Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.

Классификация сталей. Углеродистые конструкционные стали: виды, свойства, маркировка по ГОСТу, применение на подвижном составе железных дорог. Общие сведения о термической обработке сталей. Фазовые превращения при термической обработке сталей. Виды термической обработки: отжиг, закалка и отпуск стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали.

Общие сведения о химико-термической обработке сталей. Фазовые превращения при химико-термической обработке сталей. Виды химико-термической обработки. Влияние химико-термической обработки на свойства стали. Классификация чугунов. Свойства, маркировка по ГОСТу и применение различных видов чугунов на подвижном составе железных дорог.

Легированные стали, их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Маркировка по ГОСТу легированных сталей. Применение легированных сталей на железнодорожном транспорте. Цветные металлы и сплавы на их основе. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе. Антифрикционные подшипниковые сплавы. Маркировка цветных сплавов. Применение цветных металлов и сплавов на их основе на подвижном составе железных дорог. Литейное производство. Стержневые и формовочные материалы. Методы получения отливок. Специальные способы литья. Литейные сплавы, их применение на железнодорожном транспорте.

Обработка металлов давлением. Виды обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, свободная ковка, штамповка. Изделия, получаемые при обработке давлением.

Способы сварки. Пайка и резка металлов. Применение различных видов сварки, пайки и резки металлов в ремонте подвижного состава. Обработка металлов резанием на токарных, сверлильных и фрезерных станках.

Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные материалы: виды свойства и применение на подвижном составе железных дорог. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Свойства и применение различных видов топлива на подвижном составе железных дорог. Назначение смазочных материалов. Жидкие, пластичные и твердые смазочные материалы: их виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.

Состав, строение и основные свойства полимеров. Способы получения полимеров. Материалы на основе полимеров. Применение полимерных материалов на подвижном составе железных дорог. Композиционные материалы: назначение, виды и свойства. Способы получения композиционных материалов. Применение композиционных материалов на подвижном составе железных дорог (элементы внутреннего оснащения вагонов, композиционные тормозные колодки и др.). Защитные материалы: назначение, виды, свойства. Способы нанесения защитных материалов. Применение защитных материалов на подвижном составе железных дорог

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код	ОП.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	ПД.3 Физика
2.1.2.	БД.7 Химия
2.1.2	ОП.05 Материаловедение

2.13	Дисциплина изучается на 1 курсе
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОК 01:	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
Уметь:	сравнивать развитие железных дорог развитых стран мира и России; различать подвижной состав по конструкционным особенностям; формировать собственную техническую культуру.
Знать:	основные направления развития отечественного подвижного состава железных дорог; значимость современного подвижного состава.
ОК 02:	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
Уметь:	классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройств, железных дорог; пользоваться электронными приборами и оборудованием, осуществлять контроль над соблюдением правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.
Знать:	особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в транспортных организациях.
ОК 03:	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
Уметь:	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; предупреждать террористические акты; оказывать медицинскую помощь; обеспечивать безопасность движения подвижного состава.
Знать:	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология.
ОК 04:	Осуществлять поиски и использование информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
Уметь:	обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава; определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов
Знать:	принципов делового общения в коллективе; правовое положение субъектов правоотношений в сфере профессиональной деятельности; нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности
ОК 05:	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
Уметь:	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение
Знать:	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 06:	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
Уметь:	ставить производственные задачи коллективу исполнителей; докладывать о ходе выполнения производственной задачи; проверять качество выполняемых работ; защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
Знать:	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

ОК 07: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

Уметь: выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями

Знать: конструкции, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава; нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава; систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава; техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава; типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава

ОК 08: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

Уметь: достигать жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)

Знать: организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы предприятия, показатели их эффективного использования; формы оплаты труда в современных условиях; основы организации работы коллектива исполнителей

ОК 09: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение

Знать: современных средств и устройств информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов

Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов

Уметь: выполнение ремонта деталей и узлов тепловозов и дизель поездов; правильное и грамотное заполнение технической и технологической документации; быстрота и полнота поиска информации по нормативной документации и профессиональным базам данных; точность и грамотность чтения чертежей и схем; изложение требований типовых технологических процессов при ремонте деталей, узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель-поездов; полнота и точность выполнения норм и правил охраны труда; осуществление контроля над работой систем тепловозов и дизель поездов;

Знать: демонстрация знаний конструкции деталей, узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель поездов

Иметь практический опыт: - выполнение технического обслуживания узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель поездов; демонстрация применения ПЭВМ в профессиональной деятельности.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава

Уметь: демонстрация правильного порядка действий в аварийных и нестандартных ситуациях, в том, числе с опасными грузами; определение неисправного состояния тепловозов и дизель поездов по внешним признакам; демонстрация взаимодействия с локомотивными системами безопасности движения; применение противопожарных средств

Знать: демонстрация знаний конструкции деталей, узлов, агрегатов и систем электровозов и электропоездов;

Иметь практический опыт: полнота и точность выполнения норм охраны труда; принятие решения о скоростном режиме и других условиях следования тепловозов и дизель поездов точность и своевременность выполнения требований сигналов; правильная и своевременная подача сигналов для других работников; выполнение регламента переговоров локомотивной бригадой между собой и с другими работниками железнодорожного транспорта; проверка правильности оформления поездной документации.

ПК 2.3 Контролировать и оценивать качество выполняемых работ

Уметь: способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях при выполнении работ по осуществлению эксплуатационной деятельности.

Знать: Знание и применение документов, регламентирующих безопасность движения на железнодорожном транспорте.

Иметь практический опыт: Выполнение требований охраны труда.

ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию

Уметь: точность определения основных параметров неисправностей деталей и узлов подвижного состава; применение информационных технологий для заполнения технической документации и обработки оперативной информации; - выполнение измерений дефектов узлов по шаблонам.

Знать: соблюдение последовательности осмотра и измерения элементов подвижного состава; определение в соответствии с инструкцией типа подвижного состава; определение конструкции подвижного состава.

Иметь практический опыт: точность и грамотность оформления технической документации;

ПК3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией

Уметь: точное соблюдение видов ремонта в соответствии с нормативной документацией

Знать: систему надзора и ремонта подвижного состава

Иметь практический опыт: точное соблюдение требований инструкций, положений, правил при определении вида ремонта; точное соблюдение видов ремонта в соответствии с нормативной документацией

В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен

3.1	Уметь:
------------	---------------

3.1. 1	<p>сравнивать развитие железных дорог развитых стран мира и России; различать подвижной состав по конструкционным особенностям; формировать собственную техническую культуру. классифицировать подвижной состав, основные сооружения и устройств, железных дорог; пользоваться электронными приборами и оборудованием, осуществлять контроль над соблюдением правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; предупреждать террористические акты; оказывать медицинскую помощь; обеспечивать безопасность движения подвижного состава; обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава ; определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; ставить производственные задачи коллективу исполнителей; докладывать о ходе выполнения производственной задачи; проверять качество выполняемых работ; защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава; управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями; достигать жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; выполнение ремонта деталей и узлов тепловозов и дизель поездов; правильное и грамотное заполнение технической и технологической документации; быстрота и полнота поиска информации по нормативной документации и профессиональным базам данных; точность и грамотность чтения чертежей и схем; изложение требований типовых технологических процессов при ремонте деталей, узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель поездов; полнота и точность выполнения норм и правил охраны труда; осуществление контроля над работой систем тепловозов и дизель поездов; демонстрация правильного порядка действий в аварийных и нестандартных ситуациях, в том, числе с опасными грузами; определение неисправного состояния электровозов и электропоездов по внешним признакам; демонстрация взаимодействия с локомотивными системами безопасности движения; применение противопожарных средств; способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях при выполнении работ по осуществлению эксплуатационной деятельности; точность определения основных параметров неисправностей деталей и узлов подвижного состава; применение информационных технологий для заполнения технической документации и обработки оперативной информации; выполнение измерений дефектов узлов по шаблонам; точное соблюдение видов ремонта в соответствии с нормативной документацией;</p>
3.2	Знать:

3.2.1	<p>основные направления развития отечественного подвижного состава железных дорог; значимость современного подвижного состава; основные направления развития отечественного подвижного состава железных дорог; значимость современного подвижного состава; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в транспортных организациях; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; принципов делового общения в коллективе; правовое положение субъектов правоотношений в сфере профессиональной деятельности; нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; : современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; конструкции, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава; нормативные документы по обеспечению безопасности движения подвижного состава; систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава; техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава; типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава; организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы предприятия, показатели их эффективного использования; формы оплаты труда в современных условиях; основы организации работы коллектива исполнителей; современных средств и устройств информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; демонстрация знаний конструкции деталей, узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель поездов; демонстрация знаний конструкции деталей, узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель поездов; знание и применение документов, регламентирующих безопасность движения на железнодорожном транспорте; соблюдение последовательности осмотра и измерения элементов подвижного состава; определение в соответствии с инструкцией типа подвижного состава; определение конструкции подвижного состав; систему надзора и ремонта подвижного состава;</p>
3.3	Иметь практический опыт:
3.3.1.	<p>- выполнение технического обслуживания узлов, агрегатов и систем тепловозов и дизель поездов; демонстрация применения ПЭВМ в профессиональной деятельности; полнота и точность выполнения норм охраны труда; принятие решения о скоростном режиме и других условиях следования тепловозов и дизель поездов; точность и своевременность выполнения требований сигналов; правильная и своевременная подача сигналов для других работников; выполнение регламента переговоров локомотивной бригадой между собой и с другими работниками железнодорожного транспорта; проверка правильности оформления поездной документации; выполнение требований охраны труда; точность и грамотность оформления технической документации; точное соблюдение требований инструкций, положений, правил при определении вида ремонта; точное соблюдение видов ремонта в соответствии с нормативной документацией</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	/ Курс	Часов	Компетен- ЦИИ	Литература	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия					

1.1	<p>Классификация металлов. Кристаллизация металлов. Кристаллическое строение металлов. Свойства металлов: физические, химические, механические и технологические. Способы определения основных свойств металлов. Явления аллотропии и анизотропии.</p> <p>Система сплавов. Компоненты системы. Фазы сплавов. Структурные составляющие сплавов: твердый раствор, химические соединения, механическая смесь. Связь между структурой и свойствами сплавов. Понятие диаграммы состояния. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Основные точки и линии диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки сталей (точки Чернова). Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.</p> <p>Классификация сталей. Углеродистые конструкционные стали: виды, свойства, маркировка по ГОСТу, применение на подвижном составе железных дорог. Общие сведения о термической обработке сталей. Фазовые превращения при термической обработке сталей. Виды термической обработки: отжиг, закалка и отпуск стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Общие сведения о химико-термической обработке сталей. Фазовые превращения при химико-термической обработке сталей. Виды химико-термической обработки. Влияние химико-термической обработки на свойства стали.</p> <p>Классификация чугунов. Свойства, маркировка по ГОСТу и применение различных видов чугунов на подвижном составе железных дорог.</p> <p>Легированные стали, их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Маркировка по ГОСТу легированных сталей. Применение легированных сталей на железнодорожном транспорте. Цветные металлы и</p>	1	2	ОК01, ОК02. ОК04, ПК1.2	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
-----	---	---	---	-------------------------	----------------------------------	--

1.2	Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные материалы: виды свойства и применение на подвижном составе железных дорог Электротехнические материалы	1	2	ОК01, ОК02, ОК04, ПК1.2	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
1.3	Твердое, жидкое и газообразное топливо. Свойства и применение различных видов топлива на подвижном составе железных дорог. Назначение смазочных материалов. Жидкие, пластичные и твердые смазочные материалы: их виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог. Экипировочные материалы	1	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК09 0ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3	
1.4	Состав, строение и основные свойства полимеров. Способы получения полимеров. Материалы на основе полимеров. Применение полимерных материалов на подвижном составе железных дорог. Полимерные материалы	1	2	ОК 01, ОК 02 ОК03,ОК05, ОК06, ОК09, ПК3.2, ПК3.1	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
1.5	Композиционные материалы: назначение, виды и свойства. Способы получения композиционных материалов. Применение композиционных материалов на подвижном составе железных дорог (элементы внутреннего оснащения вагонов, композиционные тормозные колодки и др.) Защитные материалы: назначение, виды, свойства. Способы нанесения защитных материалов. Применение защитных материалов на подвижном составе железных дорог Композиционные материалы. Защитные материалы.	1	2	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 09	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
	Раздел 2. Практические занятия					

2.1	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. «Практическое применение диаграммы железо-цементит»	1	2	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3	
2.2	Углеродистые конструкционные стали «Исследование микроструктуры углеродистых сталей»	1	2	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л3.1, Э1, Э2, Э3	
2.3	Классификация чугунов. «Исследование микроструктуры чугуна»	1	2	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л3.1, Э1, Э2, Э3	
Раздел 3. Лабораторные занятия						
3.1	Способы определения основных свойств металлов. «Определение твердости металлов»	1	2	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3	
3.2	Способы определения основных свойств металлов. «Определение ударной вязкости»	1	2	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Л1.1, Л1.2, Л3.1, Э1, Э2, Э3	
Раздел 4. Самостоятельные занятия						
4.1	Основы металловедения	1	15	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.2	Основы теории сплавов	1	15	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	

4.3	Железоуглеродистые, легированные и цветные сплавы	1	15	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.4	Способы обработки металлов	1	15	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.5	Электротехнические материалы	1	16	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.6	Экипировочные материалы	1	22	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.7	Полимерные материалы	1	10	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.8	Композиционные материалы	1	7	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
4.9	Защитные материалы	1	6	ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	
Раздел 5. Контроль						
5.1	Экзамен	1		ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Л3.1, Э1, Э2, Э3, Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК,**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.М. Адаскин В.М. Зуев	Материаловедение и технология материалов: учебное пособие	-М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2018. - 336 с. – (Профессиональное образование)
Л1.2	Власов В.С.	Материаловедение : учебное пособие	-М.: Альфа - : ИНФРА – М, 2018. - 336 с. – (ПРОФИЛЬ).
Л1.3	В.В. Овчинников	Технология термической обработки: учебник	-М.:ИД « ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2018. -320 с. – (Профессиональное образование)

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Целебровский Ю. В.	<u>Материаловедение для электриков в вопросах и ответах: учебное пособие</u>	Издатель: НГТУ, 2016

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Власова И.Л.	Материаловедение: учеб. пособие.	– М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2016 .

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Э1	« Все о материалах и материаловедении».	: materiall.ru
Э2	Свободная энциклопедия. Сайт	http://ru.wikipedia.org
Э3	Электронная библиотека Юрайт	https://biblio-online.ru/
Э4	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**6.3.1 Перечень программного обеспечения****6.3.2 Перечень информационных справочных систем**Информационно-справочная правовая система Гарант www.garant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
406	Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков). Кабинет математики.	Комплект учебной мебели. Учебно-лабораторные стенды. Технические средства обучения: экран для переносного мультимедийного проектора, переносной проектор.
406	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели. Технические средства обучения: экран, мультимедиа-проектор переносной.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционное занятие (урок)

Работа на лекции является очень важным видом деятельности обучающихся для изучения дисциплины, т.к. лектор дает нормативно-правовые акты, которые в современной России подвержены частому, а иногда кардинальному изменению, что обуславливает «быстрое устаревание» учебного материала, изложенного в основной и дополнительной учебной литературе.. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание обучающегося на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

Практические занятия

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативно-правовой и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач выданных обучающемуся для решения самостоятельно. Обучающийся должен излагать (не читать) изученный материал свободно.

Лабораторные занятия

Повторение основных теоретических положений по теме. Выполнение задания, рекомендованное преподавателем. Ответы на контрольные вопросы, представленные в методическом пособии. Оформление отчета по лабораторному занятию в соответствии с требованиями. Четкое и обоснованное изложение ответов на контрольные вопросы.

Самостоятельные занятия

Выполняется на внеаудиторных занятиях по темам курса в соответствии с учебно-тематическим планом, входит органичной частью во все звенья процесса обучения. Занятие студентом – заочником должна тщательно планироваться, обеспечиваться учебно-материальными средствами и методическим руководством.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы
дисциплины ОП.05 Материаловедение**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания Результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2 при сдаче других форм промежуточной аттестации (устный опрос).

Достигнутый уровень результата Обучения	Характеристика уровня сформированности Компетенций	Шкала оценивания
		Другие формы промежуточной аттестации
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;	Отлично

	<ul style="list-style-type: none">-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;-ознакомился с дополнительной литературой;-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	
--	---	--

1.3. Описание шкал оценивания

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному у применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК1.3 ПК2.3 ПК3.1 ПК3.2 при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности Компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой;	Отлично

	<p>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</p> <p>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</p>	
--	---	--

1.3. Описание шкал оценивания

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	<p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.</p>
Уметь	<p>Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.</p>	<p>Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.</p>
Иметь практический опыт	<p>Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.</p>

			проблем.	ых связей.
--	--	--	----------	------------

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

2. Перечень вопросов к экзамену по «ОП.05 Материаловедение». Образец экзаменационного билета.

2.1 Примерный перечень вопросов к экзамену по «ОП.05 Материаловедение».

Компетенции ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК3.2

1. Строение металлов.
2. Механические свойства металлов.
3. Физические, химические свойства металлов.
4. Процесс кристаллизации металлов.
5. Строение сплавов.
6. Методы исследования микроструктуры металлов.
7. Построение и термический анализ диаграммы состояния сплавов.
8. Диаграмма состояния сплавов системы железо - углерод.
9. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
10. Назначение термической обработки.
11. Общая характеристика отжига и нормализации стали.
12. Общая характеристика закалки стали.
13. Общая характеристика отпуска закаленной стали.
14. Химико- термическая обработка стали.
15. Классификация чугунов.
16. Классификация углеродистых сталей
17. Классификация углеродистых конструкционных сталей
18. Классификация углеродистых инструментальных сталей.
19. Классификация легированных сталей.
20. Классификация проводниковых материалов.
21. Классификация диэлектрических материалов.
22. Классификация полупроводниковых материалов.
23. Классификация магнитных материалов.
24. Топливо и смазочные материалы.
25. Способы защиты от коррозии.

Компетенции ОК02, ОК03, ПК1.2, ПК1.3, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2

26. Превращения в стали при нагревании.
27. Превращение в стали при охлаждении.
28. Практическое применение диаграммы сплавов железо-углерод.
29. Механические характеристики структур: феррит, аустенит, перлит, ледебурит, цементит.
30. Описание структур, полученных в результате закалки и отпуска.
31. Характеристика механических свойств доэвтектидных сталей.
32. Характеристика механических свойств заэвтектидных сталей.
33. Изготовление деталей отливкой.
34. Литейные сплавы.
35. Специальные методы литья.
36. Горячая и холодная обработка металлов давлением.
37. Прокатка металлов.
38. Прессование и волочение.
39. Ковка и штамповка.
40. Сварные соединения и свариваемость металлов.
41. Дуговая сварка.
42. Газовая сварка и резка.
43. Обработка металлов резанием.
44. Процесс резания металлов и его элементы.

35. Органического происхождения диэлектрические материалы.
36. Неорганического происхождения диэлектрические материалы.
37. Основные полупроводниковые материалы.
38. Магнитные стали и сплавы
39. Проводниковые материалы высокого сопротивления.
40. Проводниковые материалы высокой проводимости.
41. Характеристика важнейших свойств пластических масс.
42. Строение и свойства синтетических полимеров.
43. Классификация пластичных масс.
44. Состав лакокрасочных материалов.
45. Состав и свойства каучука.
46. Классификация и применение резинотехнических материалов на железнодорожном транспорте .
47. Применение реактопластичных материалов на железнодорожном транспорте.
48. Применение термопластичных материалов на железнодорожном транспорте.
49. Гальванический способ защиты от коррозии металла.
50. Применение дизельного топлива на железнодорожном транспорте.
51. Применение карбюраторного топлива на железнодорожном транспорте.
49. Область применения смазочных материалов на железнодорожном транспорте.
50. Применение композиционных материалов на железнодорожном транспорте.

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
ПЦК «Общепрофессиональные дисциплины» название _____ семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине <u>ОП.05 «Материаловедение»</u> название для направления подготовки/ специальности <u>23.02.06 Техническая эксплуатация</u> <u>подвижного состава железных дорог</u> <u>(электроподвижной состав)</u> код, название <u>Технический</u> профиль/специализация	«Утверждаю» Председатель ПЦК _____ ФИО «__» _____ 20__ г.
1. Механические свойства металлов. (ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ПК1.2, ПК3.2)		
2. Применение композиционных материалов на железнодорожном транспорте. (ОК02, ОК03, ПК1.2, ПК1.3, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2)		
3. Задание. Образец стали содержит углерода 0,45%. Назначить режим закалки и среднего отпуска. Установить микроструктуру стали до и после термической обработки. (ПК1.2, ПК1.3, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2)		

