

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института тяги  
и подвижного состава

А. Е. Стецюк /

подпись

« 06 » 05 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора Института  
интегрированных форм обучения

О. В. Мальченко /

подпись

« 13 » 05 20 24 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
государственной итоговой аттестации

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация: Электрический транспорт железных дорог

Составитель: к.т.н., доцент, Шухарев С. А.

подпись

Обсуждена на заседании кафедры Транспорт железных дорог

« 10 » 04 20 24 г., протокол № 20

И. о. зав. кафедрой Трофимович В. В.

подпись

Одобрена на заседании Методической комиссии  
Института тяги и подвижного состава

« 07 » 05 2024 г., протокол № 2

Председатель Методической комиссии  
Института тяги и подвижного состава Стецюк А. Е.

подпись

Хабаровск  
2024

## 1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Условия подготовки и процедура проведения государственной итоговой аттестации устанавливаются в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-13-16 «Итоговая (государственная итоговая) аттестация студентов по основным профессиональным образовательным программам», утвержденным приказом ректора от 17.03.2016 № 164.

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

Принятие решения Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) об итоговой оценке по защите выпускной квалификационной работы каждого студента выполняется на основе суммированной оценки всех присутствовавших членов ГЭК. Каждый член ГЭК выставляет оценку по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», затем рассчитывается среднее арифметическое значение балла. При дробном значении среднего балла окончательное решение об итоговой оценке по защите выпускной квалификационной работы принимает председатель ГЭК.

При определении оценки выпускной квалификационной работы (ВКР) членами Государственной экзаменационной комиссии принимается во внимание уровень научной и практической подготовки студента, качество проведения и представления исследования, а также оформления ВКР (дипломного проекта).

ГЭК, определяя оценку защиты и выполнения ВКР (дипломного проекта) в целом, учитывает также оценки руководителя и рецензента.

Показатели и критерии оценивания компетенций представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания компетенций	Коды проверяемых компетенций
Низкий уровень	<b>Не знает:</b> базовые общие знания в области защищаемой ВКР; <b>Не умеет:</b> выполнять основные требования простых	– не может обосновать выбор темы, нечетко формулирует цели и задачи; – показывает несоответствие на-	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6;

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания компетенций	Коды проверяемых компетенций
	<p>задач;  <b>Не владеет:</b> простыми методами в области прикладной математики и информатики.</p>	<p>звания, заявленных целей и задач содержанию работы;  – демонстрирует отсутствие логичности изложения;  – обнаруживает низкий уровень анализа и решения поставленных задач;  – поставленные задачи реализовал не в полной мере;  – допустил ошибки в оформлении ВКР</p>	<p>ОПК-7; ОПК-8;  ОПК-9; ОПК-10; ПК-1; ПК-2;  ПК-3; ПК-4;  ПК-5; ПК-6</p>
<p><b>Пороговый уровень</b></p>	<p><b>Знает:</b> базовые общие знания в области защищаемой ВКР;  <b>Умеет:</b> выполнять основные требования простых задач;  <b>Владеет:</b> простыми методами в области прикладной математики и информатики.</p>	<p>– использует базовые знания в естественных науках, математики;  – способен собирать и интерпретировать данные с небольшими погрешностями;  – способен составлять и контролировать план выполнения работы под руководством выше стоящего;  – допустил неточности в ответах на вопросы, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством пре-</p>	<p>УК-1; УК-2; УК-3;  УК-4; УК-5; УК-6;  УК-7; УК-8; УК-9;  УК-10; ОПК-1; ОПК-2;  ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5;  ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8;  ОПК-9; ОПК-10;  ПК-1; ПК-2; ПК-3;  ПК-4; ПК-5; ПК-6</p>

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания компетенций	Коды проверяемых компетенций
		подавателя.	
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>Знает:</b> факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования;</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять практические задания, требуемые для решения определенных проблем в области исследования;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками самостоятельного решения поставленной задачи в исследовании, адаптации своего поведения к обстоятельствам в решении проблем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использует базовые знания естественных наук, математики;</li> <li>– способен собирать и интерпретировать данные с небольшими погрешностями;</li> <li>– использует новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</li> <li>– способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;</li> <li>– способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;</li> <li>– способен к само-</li> </ul>	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания компетенций	Коды проверяемых компетенций
		<p>стоятельному пополнению знаний и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>	
<p><b>Высокий уровень</b></p>	<p><b>Знает:</b> фактическое и теоретическое знание в пределах области исследования с пониманием границ применимости;</p> <p><b>Умеет:</b> применять полученные практические знания в области исследования и для развития творческих решений;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками контроля и совершенствования действий своей работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проявил на защите всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>– использует базовые знания в естественных науках, математике;</li> <li>– способен собирать и интерпретировать данные с небольшими погрешностями;</li> <li>– использует новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для</li> </ul>	<p>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6</p>

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания компетенций	Коды проверяемых компетенций
		формирования выводов по соответствующим научным исследованиям – способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат – усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретаемой профессии; – проявил творческие способности в понимании материала всего учебного курса.	

*Описание шкал оценивания.*

Оценка выполнения и защиты ВКР осуществляется по четырехбалльной системе:

- низкий уровень – оценка «неудовлетворительно»;
- пороговый уровень – оценка «удовлетворительно»;
- базовый уровень – оценка «хорошо»;
- высокий уровень – оценка «отлично».

**Функции руководителя ВКР и его критерии оценки уровня ВКР.**

Научный руководитель (руководитель) – специалист в научно-производственной области, в рамках которой определена тема ВКР, обладающий высокой квалификацией и надлежащей компетенцией (наличие специального образования или документа о повышении квалификации в соответствующей сфере деятельности).

В обязанности научного руководителя ВКР входит:

- разработка задания студенту для выполнения работы;
- оказание помощи в разработке календарного графика выполне-

ния работы;

– оказание помощи в определении объекта и предмета исследования, в составлении библиографии, формулировании гипотезы, цели и задач работы;

– консультирование студентов по организации эмпирической работы, обсуждение и анализ полученных результатов;

– проверка качества работы и рекомендации для защиты на заседании кафедры;

– консультирование выпускников при подготовке к защите;

– подготовка отзыва о работе.

Для достижения достаточно объективного уровня оценки ВКР (дипломного проекта) руководитель оценивает ВКР по предлагаемым критериям (таблица 2).

Таблица 2

Оценка выполнения ВКР (дипломного проекта) руководителем

Основные показатели оценки результата	Компетенции	Оценка
Соответствие темы ВКР (дипломного проекта) направлению подготовки	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	(+/-)
Актуальность темы ВКР (дипломного проекта)	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	(+/-)
Соответствие содержания ВКР (дипломного проекта) сформулированной теме	УК-1, УК-2, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	(+/-)
Качество обзора литературы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-10	(+/-)
Творческий характер ВКР (дипломного проекта), степень самостоятельности в разработке	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	(+/-)
Грамотность изложения текста ВКР (дипломного проекта)	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-10	(+/-)
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР (дипломного проекта)	УК-2, УК-4, ОПК-2	(+/-)
Качество доклада	УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-10	(+/-)
Качество иллюстративного материала (презентации) – при наличии	УК-2, УК-4, УК-5, ОПК-2	(+/-)
Качество ответов на вопросы	УК-4, ОПК-1, ОПК-10	(+/-)
Заключение о соответствии работы предъявляемым требованиям		

Оценка компетенций выпускников по результатам выполнения выпускных квалификационных работ проводится на основании анализа дихотомических оценок «владеет» или «не владеет» (+/-) сделанных руководителем по основным показателям оценки результата.

**Функции рецензента и его показатели оценки уровня ВКР (дипломного проекта)**

Рецензент дает оценку раскрытия степени актуальности темы работы, соответствие представленного материала заданию, уровень вы-

полнения ВКР (дипломного проекта) (таблица 3).

Рецензия должна включать:

- заключение о соответствии работы (проекта) заданию на ее (его) выполнение;
- оценку качества выполнения каждого раздела проекта;
- оценку степени разработки новых вопросов, оригинальности решений (предложений), теоретической и практической значимости проекта;
- предложение об оценке по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В рецензии необходимо отразить достоинства и недостатки проекта.

Рецензия пишется в произвольной форме.

Критерии и шкала оценивания качества выпускной квалификационной работы студента в таблице 4.

Таблица 3

Оценка выполнения ВКР (дипломного проекта) рецензентом

Основные показатели оценки результата	Компетенции	Оценка
Актуальность и значимость разрабатываемой проблемы	УК-1, УК-2, УК-5, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	(+/-)
Новизна и оригинальность разработок в ВКР (дипломного проекта)	УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	(+/-)
Обоснованность и аргументированность выводов и предложений	УК-1, УК-2, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	(+/-)
Практическая значимость ВКР (дипломного проекта)	УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10	(+/-)
Полнота использования нормативных актов и литературных источников	УК-1, УК-2, ОПК-3, ОПК-10	(+/-)
Правильность оформления работы	УК-4, ОПК-2	(+/-)
Заключение о соответствии работы предъявляемым требованиям		

Таблица 4

Критерии и шкала оценивания качества выпускной квалификационной работы студента

Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	Коды проверяемых компетенций
Соответствие темы ВКР (дипломного проекта) направлению подготовки	Полное соответствие	Имеют место незначительные погрешности в формулировке темы	Имеют место серьезные нарушения требований, предъявляемых к формулировке темы	Полное несоответствие	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	Коды проверяемых компетенций
Актуальность темы ВКР (дипломного проекта)	Актуальность темы полностью обоснована	Имеют место несущественные погрешности в доказательстве актуальности темы	Имеют место существенные погрешности в обосновании актуальности темы	Актуальность темы не обоснована	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Соответствие содержания ВКР (дипломного проекта) сформулированной теме	Полное соответствие содержания теме	Незначительные погрешности в формулировке	Значительные погрешности в формулировке	Полное несоответствие содержания ВКР (дипломного проекта) поставленным целям или их отсутствие	УК-1, УК-2, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Качество обзора литературы	Новая отечественная и зарубежная литература	Современная отечественная литература	Отечественная литература	Недостаточный анализ	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-10
Творческий характер ВКР (дипломного проекта), степень самостоятельности в разработке	Полное соответствие критерию	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них	Работа в значительной степени не является самостоятельной	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, УК-7, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Грамотность изложения текста ВКР (дипломного проекта)	Текст ВКР (дипломного проекта) читается легко, ошибки отсутствуют	Есть отдельные грамматические ошибки	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки	Много стилистических и грамматических ошибок	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-10
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР (дипломного проекта)	ВКР (дипломный проект) соответствует всем предъявленным требованиям	Допущены незначительные погрешности в оформлении ВКР (дипломного проекта)	Требования, предъявляемые к оформлению ВКР (дипломного проекта), нарушены	Полное невыполнение требований, предъявляемых к оформлению	УК-2, УК-4, ОПК-2
Качество доклада	Соблюдение времени, полное раскрытие темы ВКР (дипломного проекта)	Есть ошибки в регламенте	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема ВКР (дипломного проекта)	В докладе не раскрыта тема ВКР (дипломного проекта), нарушен регламент	УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-10,

Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	Коды проверяемых компетенций
Качество иллюстративного материала (презентации) – при наличии	Полностью отвечают содержанию доклада, дополняют его	Есть незначительные погрешности в оформлении	Не полностью отвечают содержанию доклада	Не соответствуют докладу, выполнена на низком уровне	УК-2, УК-4, УК-5, ОПК-2
Качество ответов на вопросы	Ответы точные, высокий уровень эрудиции	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Знание основного материала	Не может ответить на дополнительные вопросы	УК-4, ОПК-1, ОПК-10
Оценки руководителя, рецензентов	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Для оценки результатов освоения образовательной программы выносятся вопросы, представленные в таблице 5, они задаются на защите ВКР как дополнительные вопросы (не менее 8 шт.).

Таблица 5

### Вопросы для оценки результатов освоения образовательной программы

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<b>Обязательная часть</b>		
Основные даты новейшей истории РФ. Железнодорожный транспорт в истории.	Б1.О.01 История России	УК-1, УК-5
Философия науки. Назовите немецких философов.	Б1.О.02 Философия	УК-1; УК-5
Перечислите виды времен, применяющиеся в вашем иностранном языке.	Б1.О.03 Иностранный язык	УК-4
Понятие о функциональных стилях и их классификация. Основные особенности научно-технического стиля.	Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной сфере	УК-4
Что называется линейным дифференциальным уравнением. Что такое корень уравнения.	Б1.О.05 Высшая математика	ОПК-1
Законы Ньютона. Масса тела и ее отличие от веса тела.	Б1.О.06 Физика	ОПК-1
Что такое кинематика. Принцип Даламбера.	Б1.О.07 Теоретическая механика	ОПК-1
Что такое файл. Единицы измерения цифровой информации.	Б1.О.08 Информатика	ОПК-2
Органическая и неорганическая химия. Отличие щелочей и кислот.	Б1.О.09 Химия	ОПК-1

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Какими показателями характеризуются грузовые и пассажирские перевозки.            Что понимают под эксплуатационной длиной железнодорожных линий.            Что такое грузонапряженность железных дорог.            Чем отличается техническая скорость движения поезда от участковой.            Что называется участковой скоростью движения поезда.            Что относится к внешней части системы электрифицированных железных дорог.            Допустимые уровни напряжений в контактной сети при постоянном и переменном токе.            Назначение графика движения поездов.            Что представляет собой руководящий уклон железнодорожной линии.            Перечислите основные элементы железнодорожного пути.</p>	Б1.О.10 Общий курс железнодорожного транспорта	ОПК-3
<p>Что относят к объектам социальной психологии.            В чем специфика социальных движений.</p>	Б1.О.11 Социальная психология	УК-3; УК-6; УК-10
<p>Основные понятия начертательной геометрии.            Виды проекций.</p>	Б1.О.12 Начертательная геометрия	ОПК-1
<p>Чистый дисконтированный доход.            Срок окупаемости технической модернизации.</p>	Б1.О.13 Экономика	УК-2; УК-9; ОПК-9
<p>Переменный и постоянный ток.            Закон Ома.            Законы Кирхгофа.            Отличие полевого транзистора от биполярного.</p>	Б1.О.14 Электротехника и электроника	ОПК-1
<p>Что называют сталью.            Назначение композиционных материалов.</p>	Б1.О.15 Материаловедение и технология конструкционных материалов	ОПК-4; ОПК-5; ПК-5
<p>Что такое класс измерительного прибора.            Порядок сертификации измерительной техники.</p>	Б1.О.16 Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3; ОПК-4
<p>Классификация плоских механизмов.            Способы выявления неуровновешенности.</p>	Б1.О.17 Теория механизмов и машин	ОПК-4
<p>Что называют пределом текучести материала.            Сущность метода конечных элементов.</p>	Б1.О.18 Сопротивление материалов	ОПК-4
<p>Классификация не тягового подвижного состава железных дорог.            Экипажная часть вагонов.            Устройство и конструкция пассажирских вагонов.            Перспективы развития вагонного парка.            Назначение и классификация кузовов.            Поглощающие аппараты грузовых и пассажирских вагонов.</p>	Б1.О.19 Подвижной состав железных дорог (вагоны)	ОПК-3

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Классификация подвижного состава железных дорог.  Сравнение электрической и тепловозной тяги.  Обозначение электроподвижного состава.  Осевая формула электроподвижного состава;  Способы регулирования напряжения на электроподвижном составе постоянного тока.  Способы регулирования напряжения на электроподвижном составе переменного тока.  Непосредственное и косвенное управление электроподвижным составом.  Основные элементы силовой схемы электровозов переменного тока.  Основные элементы силовой схемы электровозов постоянного тока.  Перспективы развития электроподвижного состава.  Технико-экономические характеристики тепловозных дизелей.  Топливная система дизеля тепловоза, назначение и устройство.  Масляная система дизеля тепловоза, назначение и устройство.  Водяная система тепловоза, назначение и устройство.  Конструктивные особенности привода вентиляторного колеса;  Передачи мощности локомотивов, особенности передачи мощности тепловозов.  Устройство и конструкция гидромуфты, принцип работы.  Устройство и конструкция гидротрансформатора, принцип работы.  Схемы электрических передач мощности локомотивов.  Экипажная часть локомотива, назначение, основные узлы и элементы.</p>	<p>Б1.О.20 Подвижной состав железных дорог (электрический транспорт, локомотивы)</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Что называют идеальным газом, реальным газом.  Основные положения молекулярно-кинетической теории газов.  Суть основных параметров, свойств и функций газов (давление, удельный объем, температура, теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия).  Суть первого закона термодинамики.  Суть второго закона термодинамики.  Объяснить природу теплообмена различными способами (теплопроводность, конвекция, лучистый теплообмен).</p>	<p>Б1.О.21 Термодинамика и теплопередача</p>	<p>ОПК-1</p>
<p>Назначение червячного редуктора.  Передаточное число простейшего редуктора.</p>	<p>Б1.О.22 Детали машин и основы конструирования</p>	<p>ОПК-4; ПК-3</p>
<p>Назначение коллектора в двигателе постоянного тока.  Что называется скольжением в асинхронном двигателе.</p>	<p>Б1.О.23 Электрические машины</p>	<p>ОПК-4; ОПК-10</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Характеристики элементов рессорного подвешивания.  Виды колебаний подвижного состава.  Динамические характеристики пути.  Динамическая модель подвижного состава.  Свободные колебания и их характеристики.  Вынужденные колебания и их характеристики.  Правило выбора параметров рессорного подвешивания.  Показатели динамических качеств подвижного состава;  Упругое проскальзывание (псевдоскольжение или крип). Силы крипа.  Особенности боковых колебаний подвижного состава.  Движение подвижного состава в кривых участках пути.  Понятие о прочности конструкций подвижного состава и расчётных режимах.  Понятие об усталости материалов.  Метод сил – основная идея.  Метод конечных элементов – основная идея.</p>	<p>Б1.О.24 Основы механики</p>	<p>ПК-3; ПК-4</p>
<p>Показатели надёжности подвижного состава.  Виды резервирований.  Что такое средняя наработка на отказ.</p>	<p>Б1.О.25 Надёжность подвижного состава</p>	<p>ОПК-10; ПК-4</p>
<p>Понятие об автоматическом регулировании.  Задачи теории автоматического управления.  Линейные и нелинейные САУ.  Характеристики динамических звеньев.  Устойчивость линейных САУ.  Критерии устойчивости.  Оценка качества регулирования - общие понятия.  Типовые режимы оценки точности.  Элементы синтеза САУ - общие понятия.  Нелинейные САУ. Методы исследования процессов в нелинейных САУ.</p>	<p>Б1.О.26 Теория автоматического управления подвижным составом</p>	<p>ОПК-4</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Какие проверки следует провести для оценки качества сборки щеткодержателя.  Как определяется и устраняется биение коллектора ТЭД.  Назовите виды ТО и ТР подвижного состава.  Какие правила следует соблюдать при разборке узла.  Как определяется овальность и конусность.  Какова технология оценки износа узлов дизеля по спектральному анализу масла.  Как определяется и устраняется биение коллектора ТЭД.  Какова технология измерения износа плунжерной пары топливного насоса.  Как измеряется прокат и ползун на поверхности катания колесной пары.  Что такое производственный процесс, его виды.  Что такое технологический процесс, его виды.  В чем заключается физическая сущность химико-термических процессов упрочнения.  Для какой цели применяется электролитическое хромирование.  Что такое допустимый износ.  Что такое предельный износ.</p>	<p>Б1.О.27 Производство и ремонт подвижного состава</p>	<p>ОПК-5; ПК-1; ПК-5</p>
<p>Назначение тормозов и их классификация.  Влияние примесей, содержащихся в сжатом воздухе, на безопасность движения поездов.  Причины схода подвижного состава с рельсов.  Причины отказа тормозов поезда.  Причины нарушения нормальной работы тормозного компрессора.  Обеспеченность тормозами локомотива, поезда. Расчетный тормозной коэффициент.  Заклинивания колесной пары при торможении.  Тормозной путь и его зависимость от различных факторов.  Достоинства и недостатки локомотивных устройств безопасности.  Локомотивные устройства безопасности и их назначение.  Абсолютная и относительная погрешности измерений.</p>	<p>Б1.О.28 Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза</p>	<p>ОПК-6</p>
<p>Основной принцип диагностики. Классификация диагностических систем.  Анализ функциональной модели объекта. Минимальные тесты.  Основы вибродиагностики. Вибродиагностика подшипников качения.  Задачи неразрушающего контроля. Виды неразрушающего контроля.  Методы и средства определения элементов износа в смазке.  Диагностика подвижного состава тепловыми методами.  Диагностика топливной аппаратуры дизелей.  Диагностика дизеля анализом рабочего процесса.  Характерные дефекты электрических машин подвижного состава.  Методы контроля изоляции.</p>	<p>Б1.О.29 Техническая диагностика подвижного состава</p>	<p>ОПК-2; ПК-4</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Классификация производственных процессов.            Организация производства в пространстве.            Организация производства во времени.</p>	<p>Б1.О.30 Организация производства</p>	<p>УК-2; ОПК-7;            ОПК-8; ПК-2</p>
<p>Основной закон локомотивной тяги.            Тяговая характеристика, ограничения силы тяги.            Расчет массы состава.            Проверка расчетной массы состава.            Коэффициент сцепления колеса с рельсом. Факторы, влияющие на коэффициент сцепления.            Силы сопротивления движению ПС.            Понятие фиктивного уклона.            Расчетная модель поезда. Силы, действующие на поезд.            Реализация силы тяги.            Тормозной путь. Способы его определения.            Расчет скорости и времени движения поезда.            Скорости движения поезда на участке.            Профиль и план пути. Измерители.</p>	<p>Б1.О.31 Теория тяги поездов</p>	<p>ОПК-3; ПК-1</p>
<p>Структура эксплуатационного локомотивного депо.            Виды эксплуатационной работы локомотивов.            Виды компоновки зданий депо.            Методы разворота локомотивов.            Схемы организации работы локомотивов на участках обслуживания.            Виды учетных парков тягового подвижного состава.            Автоматизированные системы, используемые для управления локомотивным парком.            Количественные показатели работы локомотивов.            Качественные показатели работы локомотивов.            Квалификационные требования к локомотивной бригаде.            Основные функции машинистов-инструкторов, нормы численности колонн.            Определение времени отдыха локомотивной бригады в пункте оборота.            Определение времени отдыха локомотивной бригады в пункте основного депо.            Электронный маршрут машиниста.</p>	<p>Б1.О.32 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава</p>	<p>ОПК-5; ПК-6;            ПК-1</p>
<p>Критерии и параметры безопасности техносферы.            Основные требования пожарной безопасности.</p>	<p>Б1.О.33 Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Назовите задачи обеспечения транспортной безопасности.  Перечислите потенциальные угрозы совершения актов незаконного вмешательства.  Какие технические средства видеонаблюдения, средства радиационного контроля, взрывозащитные средства вы знаете.  Поясните порядок категорирования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств (ОТИ и ТС).  Поясните порядок определения последствий совершения актов незаконного вмешательства (АНВ) на ОТИ при категорировании.  Определение степени угрозы совершения АНВ на ОТИ и ТС.  Поясните порядок проведения оценки уязвимости.  Мероприятия по обнаружению лиц (грузов), которым запрещено пребывание в зоне транспортной безопасности.  Технические средства обеспечения транспортной безопасности.  Поясните порядок проезда, прохода транспортных средств в зону транспортной безопасности через контрольно-пропускной пункт.</p>	Б1.О.34 Транспортная безопасность	УК-8; ОПК-6
<p>Олимпийские игры состоят из.  Цели физического воспитания.</p>	Б1.О.35 Физическая культура и спорт	УК-7
<p>История развития САПР.  Назначение автоматизированных систем проектирования.</p>	Б1.О.36 Системы автоматизированного проектирования подвижного состава	ПК-3
<p>Организация движения поездов на железнодорожном транспорте.</p>	Б1.О.37 Правила технической эксплуатации железных дорог	ОПК-3; ПК-6; ПК-1
<p>Что называют фондом заработной платы предприятия.  Себестоимость грузоперевозок.</p>	Б1.О.38 Экономика предприятий железнодорожного транспорта	УК-2; УК-9; ОПК-7; ОПК-9
<b>Дисциплины специализации</b>		
<p>Что указывает класс вентиля.  Что означает «предельный ток» вентиля.  Как рассчитать число последовательно и параллельно включенных вентилях в выпрямительной установке.  Условия для открытия и закрытия тиристора.  Основные ВАХ транзистора.  Коэффициент усиления операционного усилителя, в режиме инвертирующего и неинвертирующего усилителя.  Коэффициент прямой передачи тока в схеме включения транзистора с ОЭ и ОБ.  Работа основных логических элементов.  Работа основных типов триггеров.  Работа счетчика и дешифратора.</p>	Б1.О.39.01 Электронная преобразовательная техника	ОПК-1; ПК-3

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Как классифицируются магистральные электровозы.  Каково назначение механической части.  Какие основные узлы механической части Вам известны.  Каково назначение рам тележек.  Какие основные элементы включает в себя буксовый узел.  Назначение колёсных пар электровозов.  Какие элементы включают в себя первая и вторая ступени рессорного подвешивания локомотивов.  Как классифицируются гидравлические и фрикционные гасители колебаний.  Что такое тяговый привод.  Какие элементы привода входят в его электрическую и механическую части.  Для чего предназначены наклонные тяги.  Какие основные особенности имеет привод II класса.  Какие конструктивные особенности имеет привод III класса.  Из-за чего появляется динамическая составляющая момента на валу двигателя.  Какие существуют режимы нагружения тягового привода.</p>	<p>Б1.О.39.02 Механическая часть электроподвижного состава</p>	<p>ПК-3</p>
<p>Участки и зоны обслуживания поездов локомотивами.  Оборот локомотива.  Эксплуатируемый парк локомотивов.  Количественные и качественные показатели использования локомотивов.  Оборот локомотивной бригады.  Обслуживание локомотивов бригадами.  Определение штата бригад.  Автоматизированная система управления эксплуатационной работой локомотивов.  Системы ТО и ТР локомотивов.  Графики технологических процессов ТО и ТР локомотивов.</p>	<p>Б1.О.39.03 Инфраструктура локомотивного хозяйства</p>	<p>ПК-2</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Основные задачи систем управления ЭПС.  Преимущества и недостатки электровозов постоянного тока.  Преимущества и недостатки электровозов переменного тока.  Регулирование электромагнитного момента двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.  Регулирование электромагнитного момента двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.  Характеристики ТЭД при шунтировании обмотки возбуждения.  Перегруппировка двигателей вентильным способом.  Перегруппировка двигателей способом моста.  Характеристика последовательного соединения тяговых двигателей.  Характеристика параллельного соединения тяговых двигателей.  Ступенчатое регулирование напряжения на электровозах.  Зонно-фазное регулирование напряжения.  Реостатное торможение.  Рекуперативное торможение на ЭПС постоянного тока.  Рекуперативное торможение на ЭПС переменного тока.</p>	<p>Б1.О.39.04 Системы управления электроподвижным составом</p>	<p>ПК-3; ПК-4</p>
<p>Принципы построения автоматических систем локомотивов.  Регуляторы автоматических систем локомотивов.  Автоматическое управление тяговыми электродвигателями.  Автоматические системы регулирования давления в пневматических системах локомотивов.  Автоматическая защита агрегатов и систем локомотивов.</p>	<p>Б1.О.39.05 Автоматизированные и микропроцессорные системы управления электроподвижным составом</p>	<p>ПК-3; ПК-4</p>
<p>Защита силовых цепей от боксования и юза.  Принципы дугогашения и дугогасительные устройства.  Назначение индуктивного шунта в цепях ослабления возбуждения.</p>	<p>Б1.О.39.06 Тяговые аппараты и электрическое оборудование</p>	<p>ПК-3</p>
<p>Особенности конструкции асинхронного двигателя. Остов. Обмотка статора.  Особенности конструкции и перспективы применения линейного двигателя.  Особенности конструкции тяговых двигателей ЭПС переменного и постоянного тока.  Особенности конструкции ротора асинхронного тягового двигателя. Обмотка ротора.  Электрохимические характеристики тягового двигателя.  Электротяговые характеристики двигателя.  Определение электрических и магнитных потерь в тяговом двигателе.  Механические потери в двигателе.  Кoeffициент полезного действия и потери в двигателе.  Тяговые характеристики двигателя.  Принципы регулирования скорости и силы тяги двигателя.</p>	<p>Б1.О.39.07 Тяговые электрические машины</p>	<p>ПК-3</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Электропривод, как система преобразования энергии.  Механическая часть электроприводов.  Электроприводы с асинхронными и синхронными двигателями.</p>	<p>Б1.О.39.08 Тяговый привод электроподвижного состава</p>	<p>ПК-3</p>
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
<p>Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно-важными умениями и навыками двигательной активности.  Методика составления и проведения простейших самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической или тренировочной направленности.</p>	<p>Б1.В.01 Элективные курсы по физической культуре и спорту</p>	<p>УК-7</p>
<p>Краткая история правоведения.  Определение гражданского кодекса.</p>	<p>Б1.В.02 Правоведение</p>	<p>УК-1; УК-10</p>
<p>Цели и критерии успеха проекта.  Календарный план проекта.</p>	<p>Б1.В.03 Управление проектами в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-2; УК-3; УК-6;  ОПК-8</p>
<p>История транспорта России в системе исторического знания.</p>	<p>Б1.В.04 История транспорта России</p>	<p>УК-5</p>
<p>Этапы развития российского конституционализма.  Принципы построения федерации в России.  Субъекты Российской Федерации и их виды.  Российская Федерация как правовое государство.</p>	<p>Б1.В.05 Основы российской государственности</p>	<p>УК-1; УК-5</p>
<b>Дисциплины по выбору</b>		
<p>Что относят к конструкторским документам.  Как подразделяют конструкторские документы в зависимости от стадии разработки.  Каковы основные правила нанесения размеров на чертежах.  Сборочный чертеж содержание и размеры.  Спецификации.  Единая система конструкторской документации (ЕСКД).  Основные правила выполнения изображений.  Применение интерактивных графических систем.  Решение задач геометрического моделирования.  Аналитическое описание геометрических операций.  Требования к чертежам деталей.  Стандартные резьбовые крепёжные детали и их условные обозначения.  Правила нанесения размеров на чертеже.</p>	<p>Б1.В.ДВ.01.01 Инженерная и компьютерная графика</p>	<p>ПК-3</p>
<p>Требования к чертежам деталей.  Стандартные резьбовые крепёжные детали и их условные обозначения.  Правила нанесения размеров на чертеже.</p>	<p>Б1.В.ДВ.01.02 Инженерная и компьютерная графика на железнодорожном транспорте</p>	<p>ПК-3</p>

Вопросы	Дисциплины	Компетенции
<p>Виды моделей систем.  Математические модели простых дискретных элементов технических объектов.  Основы построения математических моделей на микро- и макроуровнях.  Моделирование и анализ статистических состояний.</p>	<p>Б1.В.ДВ.02.01 Математическое моделирование</p>	<p>ОПК-1</p>
<p>Системы управления железнодорожным транспортом.</p>	<p>Б1.В.ДВ.02.02 Математические модели управления железнодорожным транспортом</p>	<p>ОПК-1</p>

В таблице 6 приведен примерный перечень тем ВКР.

Таблица 6

Примерный перечень тем ВКР

№	Тема выпускной квалификационной работы
1.	Факторный анализ надежности силового оборудования электровозов
2.	Разработка сетевой модели ремонта токоприемника электровоза
3.	Разработка измерителя мощности потребителя
4.	Эксплуатационная надежность тяговых электрических машин и ее повышение
5.	Устройство измерения продольных сил в грузовых поездах
6.	Разработка технологии плазменного упрочнения деталей подвески электровоза
7.	Организация ремонта токоприемников в ремонтном локомотивном депо
8.	Интегральная оценка качества выполненного ремонта локомотивов
9.	Тяговый расчет электровоза 2(3)ЭС5К на участке Хабаровск – Ружино
10.	Прочностной расчет подвески второго яруса электровоза 2(3)ЭС5К
11.	Прочностной расчет и модернизация защелки вакуумного выключателя ВБО-25 электровозов 2(3)ЭС5К
12.	Тяговый расчет электровоза 2(3)ЭС5К на участке Уссурийск – Смоляниново
13.	Анализ системы КАСАНТ и предложения по ее совершенствованию
14.	Сравнительный анализ моделей технического обслуживания оборудования локомотивов
15.	Сравнительный анализ вписывания тележек локомотивов 2(3)ЭС5К и ВЛ80 в кривые участки пути
16.	Анализ работы локомотивных бригад в рамках дальневосточного полигона
17.	Комплексная оценка уровня эксплуатационной надежности локомотивного парка депо
18.	Пути решения ликвидации нефтесодержащих загрязнений на тракционных путях локомотивного депо
19.	Разработка эффективных мероприятий по профилактике загрязнений железнодорожных путей нефтесодержащими разливами от локомотивов
20.	Организация эксплуатации и анализ энергоэффективности работы электровозов 2(3)ЭС5К
21.	Тяговый расчет электровоза 2(3)ЭС5К на участке Архара – Хабаровск
22.	Совершенствование эксплуатационной работы в локомотивном депо «Дальневосточное»
23.	Проект модернизации буксового узла электровоза 2ЭС5К с внедрением в производственный процесс
24.	Восстановление работоспособности моторно-осевых подшипников плазменным напылением
25.	Разработка технологии ремонта экипажной части электровоза 2ЭС5К
26.	Разработка и анализ на устойчивость и качество электропривода
27.	Модернизация силовых преобразователей электровоза переменного тока
28.	Разработка «микшерных» моделей взаимного влияния объектов и структур железнодорожного транспорта
29.	Разработка схемы включения гребнесмазывателя в режимах тяги и торможения поездов
30.	Разработка модели прогнозирования ремонта электровозов
31.	Создание обучающих компьютерных программ по конструкции и работе тяговых аппаратов электровоза
32.	Снижение динамического момента в тяговой передаче электровоза путем модернизации подвески редуктора
33.	Создание обучающих компьютерных программ по электрическим схемам электровоза 2ЭС5К
34.	Повышение ресурса элементов тягового привода локомотивов с опорно-осевым подвешиванием
35.	Влияние нормообразующих факторов на расход электроэнергии
36.	Исследование динамических и статических нагрузок подвески тягового двигателя электровоза
37.	Выбор оптимальной скорости движения грузового поезда для заданного участка
38.	Разработка мероприятий по снижению числа отказов тяговых двигателей 2(3)ЭС5К
39.	Применение локомотивов с жесткой сцепкой на сложных перевальных участках
40.	Анализ прочностных характеристик буксы электровоза
41.	Повышение ресурса бандажей колесных пар плазменным упрочнением при их обточке
42.	Разработка системы контроля параметров локомотива
43.	Анализ невыполнения расчетных скоростей на участке Уссурийск-Находка

№	Тема выпускной квалификационной работы
44.	Модернизация приборов контроля давления воздуха на электровозе 2ЭС5К
45.	Разработка технологии обслуживания и ремонта системы подвески второго яруса электровоза 2ЭС5К
46.	Эксплуатационные проблемы электровоза 2ЭС5К и их решение
47.	Тяговый расчет электровоза 2ЭС5К на участке Смоляниново-Находка
48.	Разработка схемы включения электродинамического тормоза после наполнения ТЦ воздухом
49.	Организация эксплуатационной работы и обслуживания локомотивов в депо Смоляниново
50.	Исследование системы вентиляции тяговых двигателей и оборудования электровозов «Ермак»
51.	Тяговый расчет для заданного участка
52.	Модернизация деталей подвижного состава с использованием титаносодержащего минерального сырья
53.	Предложения по улучшению тягово-сцепных характеристик электровоза
54.	Организация эксплуатации и обслуживания электровозов на о. Сахалин
55.	Проект локомотивного депо с организацией работ в автоматном цехе
56.	Организация эксплуатационной работы и обслуживания локомотивов в депо Уссурийск
57.	Анализ эксплуатационной надежности электровоза 2ЭС5К в условиях Дальнего востока
58.	Анализ работы электровозного парка и разработка рекомендаций по улучшению эксплуатационных показателей
59.	Возможности снижения энергозатрат на тягу и торможение поездов
60.	Разработка бортовой системы контроля качества коммутации тяговых двигателей постоянного тока
61.	Разработка бортовой системы тепловизионного контроля работы оборудования электровоза 2(3)ЭС5К
62.	Разработка технологических карт ремонта электрооборудования электровоза 2(3)ЭС5К
63.	Моделирование технологического процесса ремонта локомотивов
64.	Разработка системы удаленного мониторинга объектов локомотивного хозяйства
65.	Нормирование расхода энергетических ресурсов на тягу поезда
66.	Мероприятия по увеличению работоспособности элементов тягового привода электровоза 2(3)ЭС5К
67.	Проект модернизации участка по ремонту тяговых электродвигателей в сервисном локомотивном депо «Приморское»
68.	Проект участка по испытаниям электрических машин в сервисном локомотивном депо «Приморское» с учетом современного оборудования
69.	Выбор рационального режима ведения поезда для заданного участка
70.	Организация ремонта тяговых электродвигателей в сервисном локомотивном депо

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В процессе обучения студенты должны усвоить теоретические основы курса, подготовиться к предстоящей инженерной деятельности и научиться управлять развитием своего мышления.

При выполнении ВКР необходимо руководствоваться литературой, как предусмотренной рабочими программами дисциплин по данной специальности, так и самостоятельно найденными в общедоступных источниках.

После выполнения полного объема ВКР и подписания ее студентом, и всеми консультантами она сдается на проверку руководителю.

Руководитель в течение установленного времени проверяет ее и при положительной оценке расписывается на титульном ее листе. Если работа руководителем не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления включаются в пояснительную записку, и она предоставляется руководителю повторно.

Допущенная к защите ВКР предъявляется для нормоконтроля и утверждения в соответствии с действующими стандартами.

Работа, выполненная не в соответствии с выданным заданием, защите не подлежит.

При подготовке к защите ВКР студенту необходимо освежить материал по всем вопросам, представленным в таблице 5.

СТ 02-28-21 Формы, периодичностью и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (в последней редакции).

СТ 02-13-16 Итоговая (государственная итоговая) аттестация студентов по основным профессиональным образовательным программам (в последней редакции).

СТ 02-16-17 Требования к содержанию и оформлению выпускных квалификационных работ (в последней редакции).