

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра «Подъемно-транспортная техника»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
транспорта и логистики
Быкадоров В.В. _____
« 14 » _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДЪЕМНО-
ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

По направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Магистерская программа подъёмно-транспортные, строительные,
дорожные машины и оборудование

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 года № 917.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доц., зав. кафедры «Подъемно-транспортная техника» Коструб В. А.,
ст. преп. кафедры «Подъемно-транспортная техника» Мирошников А.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Подъемно-транспортная техника» «11» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Подъемно-транспортная техника»  Коструб В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована

Директор института
транспорта и логистики

 Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики  Е.И.Иванова

© Коструб В.А., 2023 год
© Мирошников А.А., 2023 год
© ФГБОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В.ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины:

формирование у магистрантов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области конструирования и расчета наземных транспортно-технологических машин из композитных материалов, позволяющих самостоятельно проектировать подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование с учетом технических, технологических, экономических и экологических факторов.

Задачи изучения дисциплины:

анализ состояния и перспективы развития подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и комплексов на их базе;

определение способов достижения целей проекта, выявление приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и комплексов на их базе;

использование прикладных программ расчетов узлов, агрегатов и систем подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин;

разработка, с использованием информационных технологий, конструкторско-технической документации для производства новых или модернизации образцов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин;

разработка технических условий, стандартов и технических описаний подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин;

разработка технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин;

организация технического контроля при проектировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.

Дисциплина «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» является одной из дисциплин обязательной части и является дисциплиной по выбору. Предназначена для формирования знаний и умений, необходимых магистрам при конструировании и расчете подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования из композитных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» относится к части формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.01.02).

Изучение дисциплины базируется на материалах предшествующих естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин, входящих в учебный план подготовки магистров, а также специальных дисциплин.

Содержание дисциплины служит основой для освоения профессиональных дисциплин, входящих в учебный план подготовки магистров, таких как: «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин», «Компьютерный инженерный анализ объектов подъемно-транспортного, строительного, дорожного машиностроения», «Математическое моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин»

Является одной из опорных дисциплин для изучения дальнейших профессиональных дисциплин согласно учебному плану.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.1. Знает основные жизненные циклы и стандарты управления инженерными продуктами с учетом экономических, экологических и социальных ограничений; ОПК-3.2. Умеет осуществлять организационное обеспечение основных жизненных циклов инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений; ОПК-3.3. Владеет навыками составления плановой отчетной документации по управлению жизненным циклом инженерных продуктов на всех стадиях жизненного цикла	знать: основные тенденции и направления совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе; методы решения проектных, конструкторских и технологических задач;
		уметь: применять современные методы конструирования и производства машин; разрабатывать и анализировать варианты технологических процессов, прогнозировать последствия; формулировать цель и задачи проектирования или модернизации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
		владеть: способами достижения целей; методикой проектирования технологических

		процессов в условиях многокритериальности и неопределенности;
ПК-4 Организация и осуществление мероприятий по предотвращению и локализации аварий и инцидентов, а также устранению причин и последствий аварий и инцидентов на опасном производственном объекте, снижению производственного травматизма	ПК-4.1. Умеет взаимодействовать с работниками, членами комиссии по расследованию аварий и инцидентов, государственными органами; ПК-4.4. Умеет контролировать выполнения мероприятий по предотвращению аварий и инцидентов. ПК-4.5. Умеет выявлять причины аварий и инцидентов совместно с членами комиссии по техническому расследованию причин аварий и инцидентов	знать: принципы и современные методы конструирования и расчёта наземных транспортно-технологических машин (в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования); структуру, правила формирования и согласования технических условий на проектирование и технических описаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; структуру и организацию технологического процесса изготовления наземных транспортно-технологических машин и их оборудования.
		уметь: разрабатывать технические условия на проектирование, составлять технические описания машин; разрабатывать технологическую документацию для изготовления наземных транспортно-технологических машин.
		владеть: современными средствами и информационными технологиями для проектирования и выбора комплектующих узлов наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; информацией о стандартах, нормативных документах, технических условиях проектирования и описаниях наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	288 (8 зач. ед)	288 (8 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	126	36
Лекции	28	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	98	28
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивид. расчетно-графическая работа)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	162	252
Форма аттестации	экзамен, зачет	экзамен, зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Общие сведения о полимерных композиционных материалах, используемых для производства деталей машин.

Тема 2. Понятие полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Тема 3. Классификация ПКМ, применяемых при производстве и ремонте машин.

Тема 4. Области применения ПКМ в машиностроении и смежных отраслях.

Семестр 2

Тема 5. Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.

Тема 6. Технологические методы подготовки тканого наполнителя.

Тема 7. Технологические методы создания препрегов.

Тема 8. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе тканых наполнителей.

Тема 9. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе непрерывных волокон.

Тема 10. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе рубленых волокон.

Тема 11. Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители.

Тема 12. Технологические методы производства деталей машин из дисперсно-наполненных ПКМ на основе термопластичных связующих.

4.3. Лекции
(семестр 1)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения о полимерных композиционных материалах, используемых для производства деталей машин.	2	2
2	Понятие полимерных композиционных материалов (ПКМ).	2	-
3	Классификация ПКМ, применяемых при производстве и ремонте машин.	2	-
4	Области применения ПКМ в машиностроении и смежных отраслях.	4	2
5	Особенности выбора связующих и наполнителей для производства деталей машин из полимерных композиционных материалов.	4	-
Итого:		14	4

(семестр 2)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.	2	2
2	Технологические методы подготовки тканого наполнителя	2	-
3	Технологические методы создания препрегов.	2	-
4	Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе тканых наполнителей.	2	2
5	Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе непрерывных волокон.	2	-
6	Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе непрерывных волокон.	2	-
7	Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе рубленых волокон.	2	-

Итого:	14	4
---------------	-----------	----------

4.4. Практические занятия (семестр 1)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технологические методы производства деталей машин из дисперсно-наполненных ПКМ на основе терморективных связующих	8	8
2	Особенности выбора связующего для изготовления деталей машин из ПКМ.	8	8
3	Особенности выбора волокнистых наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.	8	-
4	Особенности выбора дисперсных наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.	6	-
5	Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.	8	-
6	Технологические методы отверждения деталей машин, выполненных из волокнистых ПКМ.	8	-
7	Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители.	8	-
Итого:		56	16

(семестр 2)

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Технология ремонта деталей машин с использованием ПКМ, содержащих различные типы наполнителей	8	8
2	Типовые технологические ошибки, возникающие при использовании ПКМ для ремонта деталей машин	8	8
3	Теоретические основы процессов разрушения ПКМ	8	-
4	Особенности механизма разрушения ПКМ, содержащих волокнистые наполнители	6	-

5	Особенности механизма разрушения ПКМ, содержащих дисперсные наполнители	8	-
6	Термические свойства ПКМ	8	-
7	Стойкость ПКМ к воздействию агрессивных сред	8	-
Итого:		56	16

4.5. Лабораторные работы.

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов (СРС)

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Свойства полимерных композиционных материалов и методы их определения	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
2	Прочностные и вязкоупругие свойства ПКМ	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
3	Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
4	Особенности выбора волокнистых наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
5	Особенности выбора дисперсных наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
6	Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
7	Технологические методы отверждения деталей машин, выполненных из волокнистых ПКМ.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
8	Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
9	Особенности выбора волокнистых наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20

10	Особенности выбора дисперсных наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	20
11	Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	10
12	Технологические методы отверждения деталей машин, выполненных из волокнистых ПКМ.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	10
13	Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители.	Проработка дополнительного учебного материала.	10	10
14	Применение аддитивных технологий при производстве деталей машин из ПКМ	Проработка дополнительного учебного материала.	12	10
15	Назначение и перспективы применения аддитивных технологий в машиностроении	Проработка дополнительного учебного материала.	10	8
16	Классификация аддитивных технологий	Проработка дополнительного учебного материала.	10	4
Итого:			162	252

4.7. Курсовые работы/проекты.

Рабочим учебным планом дисциплины не предусмотрено выполнение курсовых работ/проектов.

5. Образовательные технологии.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории, оборудованной комплектом плакатов по устройству подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин, а также переносным комплектом презентационной техники. В процессе проведения лекций используются средства наглядности (в частности плакаты, модели, видеодемонстрации на мониторе компьютера), а также различные методы активизации восприятия материала студентами (проблемные вопросы, обращение к примерам из других сфер техники и т. п.).

- Практические занятия главным образом направлены на овладение методами решения типовых конкретных задач из области конструирования и расчета чаще всего встречаются в практической работе инженера. При реше-

нии задач студенты используют электронную технику (ноутбуки, планшеты и т. п.).

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- доклады, сообщения;
- практические занятия;
- темы рефератов.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного/устного экзамена, зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает	

	до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Фрегер Г.Е., Аптекарь М.Д., Игнатьев Б.Б., Чесноков В.В., Меликбемян А.Х., Коструб В.А. Основы механики и технологии композиционных материалов: Учебное пособие. – К.: Аристей, 2004. – 524 с.

2. Андреева, А.В. Основы физикохимии и технологии композитов: учеб. пособие / А.В. Андреева. – М.: ИПРЖР, 2001. – 192 с.

3. Баженов, С.Л. Полимерные композиционные материалы / С.Л. Баженов, А.А. Берлин, А.А. Кульков, В.Г. Ошмян. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 352 с.

б) дополнительная литература:

1. Баурова, Н.И. Особенности проектирования и применения композитных материалов и изделий из них в машиностроительной отрасли.

2. Гращенков, Д.В. Стратегия развития композиционных и функциональных материалов / Д.В. Гращенков, Л.В. Чурсова // Авиационные материалы и технологии. – 2012. – № 5. – С. 231–242.

3. Григорьев, М.М. Изготовление стеклопластиковых обшивок методом вакуумной инфузии с использованием эпоксиангидридного связующего и полупроницаемой мембраны / М.М. Григорьев, А.В. Хрульков, Я.М. Гуревич, Н.Н. Панина //Труды ВИАМ. – 2014. – № 2.

4.Зорин, В.А. Применение интеллектуальных материалов при производстве, диагностировании и ремонте машин: монография / В.А. Зорин, Н.И. Баурова. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 110 с.

5. Махутов, Н.А. Конструкционная прочность, ресурс и технологическая безопасность: в 2 ч. / Н.А. Махутов; под ред. К.В. Фролова, В.В. Москвичева. – Новосибирск: Наука, 2005. – 493 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по теме «Механика композиционных материалов» по дисциплине «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» (для студентов дневного и заочного отделений) / Сост.: В. А. Коструб. - Луганск: Изд-во Луганского ун-та им. В. Да-

ля, 2023. - 28 с.

Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: специализированная аудитория, оборудованная промышленными образцами и моделями различных подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин.

Практические занятия: специализированная аудитория, оборудованная комплектом плакатов по устройству подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин, а также переносным комплектом презентационной техники. Все расчеты при решении задач на занятиях, в том числе и при выполнении контрольных работ, студенты выполняют с помощью микрокалькуляторов и ноутбуков.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способен управ-	ОПК-3.1. Знает ос-	Тема 1. Общие	1

		лять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	новые жизненные циклы и стандарты управления инженерными продуктами с учетом экономических, экологических и социальных ограничений; ОПК-3.2. Умеет осуществлять организационное обеспечение основных жизненных циклов инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений; ОПК-3.3. Владеет навыками составления плановой отчетной документации по управлению жизненным циклом инженерных продуктов на всех стадиях жизненного цикла	сведения о полимерных композиционных материалах, используемых для производства деталей машин. Тема 2. Понятие полимерных композиционных материалов (ПКМ). Тема 3. Классификация ПКМ, применяемых при производстве и ремонте машин. Тема 4. Области применения ПКМ в машиностроении и смежных отраслях.	
2	ПК-4	Организация и осуществление мероприятий по предотвращению и локализации аварий и инцидентов, а также устранению причин и последствий аварий и инцидентов на опасном производственном объекте, снижению производственного травматизма	ПК-4.1. Умеет взаимодействовать с работниками, членами комиссии по расследованию аварий и инцидентов, государственными органами; ПК-4.4. Умеет контролировать выполнение мероприятий по предотвращению аварий и инцидентов. Умеет выявлять причины аварий и инцидентов совместно с членами комиссии по техническому расследованию причин	Тема 5. Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители. Тема 6. Технологические методы подготовки тканого наполнителя. Тема 7. Технологические методы создания препрегов. Тема 8. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе тканых	2

			аварий и инцидентов	наполнителей. Тема 9. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе непрерывных волокон. Тема 10. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе рубленых волокон. Тема 11. Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители. Тема 12. Технологические методы производства деталей машин из дисперсно-наполненных ПКМ на основе термопластичных связующих.	
--	--	--	---------------------	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	Тема 1. Общие сведения о полимерных композиционных материалах, используемых для производства деталей машин. Тема 2. Понятие полимерных композиционных материалов (ПКМ). Тема 3. Классификация ПКМ, применяемых при производстве и ремонте машин. Области применения ПКМ в машиностроении и смежных от-	Доклады, сообщения; контрольные работы; практические занятия.

			раслях.	
2	ПК-4	Организация и осуществление мероприятий по предотвращению и локализации аварий и инцидентов, а также устранению причин и последствий аварий и инцидентов на опасном производственном объекте, снижению производственного травматизма	Тема 5. Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители. Тема 6. Технологические методы подготовки тканого наполнителя. Тема 7. Технологические методы создания препрегов. Тема 8. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе тканых наполнителей. Тема 9. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе непрерывных волокон. Тема 10. Технологические методы создания деталей машин из ПКМ на основе рубленых волокон. Тема 11. Классификация технологических методов изготовления деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители. Тема 12. Технологические методы производства деталей машин из дисперсно-наполненных ПКМ на основе термопластичных связующих.	Доклады, сообщения; контрольные работы; практические занятия.

Фонды оценочных средств по дисциплине «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Дайте определение полимерного композиционного материала.
2. Какие свойства ПКМ определяются в основном связующим? Какими свойствами должно обладать связующее в «идеальном» случае?
3. Какие свойства ПКМ зависят в основном от наполнителя? Какими свойствами должен обладать наполнитель в «идеальном» случае?
4. Дайте определение межфазного слоя. Какие силы определяют межфазное взаимодействие на границе матрица – наполнитель?
5. Какую основную функцию выполняют наполнитель и связующее в дисперсно-упрочненном ПКМ?

6. Какую основную функцию выполняют наполнитель и связующее в ПКМ, армированным волокнами?
7. От каких факторов зависит степень упрочнения матрицы в дисперсно-наполненных ПКМ?
8. От каких факторов зависит прочность ПКМ, содержащих волокнистые наполнители?
9. Дайте определение и приведите примеры изотропных и анизотропных материалов.
10. Назовите основные области применения ПКМ при производстве машин.
11. Укажите последовательность действий при создании деталей машин из ПКМ.
12. Что включает в себя понятие единого конструкторско-технологического решения?
13. Дайте определение правила смесей (закона аддитивности). Для определения каких характеристик ПКМ правило смесей может использоваться, а для каких нет?
14. Какими факторами определяется выбор связующего при создании ПКМ для производства деталей машин?
15. В чем заключается особенность использования термопластичных связующих при изготовлении деталей машин из ПКМ? Какие основные типы термопластичных связующих используются в машиностроении?
16. В чем заключается особенность использования термореактивных связующих при изготовлении деталей машин из ПКМ? Какие основные типы термореактивных связующих используются в машиностроении?
17. Какими факторами определяется выбор наполнителя при создании ПКМ для производства деталей машин?
18. По каким критериальным признакам принято классифицировать волокнистые наполнители, используемые в машиностроении?
19. Назовите области применения волокон при создании ПКМ. Что является исходным компонентом при получении стеклянных волокон, используемых при производстве деталей машин?
20. Назовите области применения, преимущества и недостатки углеродных волокон при создании ПКМ. Что является тем при получении углеродных волокон, используемых при производстве деталей машин?
21. По каким критериальным признакам принято классифицировать дисперсные наполнители используемые в машиностроении? Какие факторы необходимо учитывать при выборе дисперсных наполнителей?

22. Что такое «препрег»? Какие технологические методы могут быть использованы при производстве препрегов из термореактивных и термопластичных связующих?

23. Какие технологические методы могут быть использованы при производстве деталей из ПКМ, содержащих тканые наполнители?

24. Какие технологические методы могут быть использованы при производстве деталей из ПКМ, содержащих непрерывные волокна?

25. Какие технологические методы могут быть использованы при производстве деталей из ПКМ, содержащих рубленые волокна?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад представлен на высоком уровне (студент полностью осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным аппаратом)
4	Доклад представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности)
3	Доклад представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным понятийным аппаратом)
2	Доклад представлен на неудовлетворительном уровне (студент не готов, не выполнил задание)

Вопросы к контрольным работам:

1. Дайте определение полимерного композиционного материала.
2. Какие свойства ПКМ определяются в основном связующим? Какими свойствами должно обладать связующее в «идеальном» случае?
3. Какие свойства ПКМ зависят в основном от наполнителя? Какими свойствами должен обладать наполнитель в «идеальном» случае?
4. Дайте определение межфазного слоя. Какие силы определяют межфазное взаимодействие на границе матрица – наполнитель?
5. Какую основную функцию выполняют наполнитель и связующее в дисперсно-упрочненном ПКМ?
6. Какую основную функцию выполняют наполнитель и связующее в ПКМ, армированным волокнами?
7. От каких факторов зависит степень упрочнения матрицы в дисперсно-наполненных ПКМ?
8. От каких факторов зависит прочность ПКМ, содержащих волокнистые наполнители?
9. Дайте определение и приведите примеры изотропных и анизотропных материалов.

10. Назовите основные области применения ПКМ при производстве машин.
11. Укажите последовательность действий при создании деталей машин из ПКМ.
12. Что включает в себя понятие единого конструкторско-технологического решения?
13. Дайте определение правила смесей (закона аддитивности). Для определения каких характеристик ПКМ правило смесей может использоваться, а для каких нет?
14. Какими факторами определяется выбор связующего при создании ПКМ для производства деталей машин?
15. В чем заключается особенность использования термопластичных связующих при изготовлении деталей машин из ПКМ? Какие основные типы термопластичных связующих используются в машиностроении?
16. В чем заключается особенность использования термореактивных связующих при изготовлении деталей машин из ПКМ? Какие основные типы термореактивных связующих используются машиностроении?
17. Какими факторами определяется выбор наполнителя при создании ПКМ для производства деталей машин?
18. По каким критериальным признакам принято классифицировать волокнистые наполнители, используемые в машиностроении?
19. Назовите области применения волокон при создании ПКМ. Что является исходным компонентом при получении стеклянных волокон, используемых при производстве деталей машин?
20. Назовите области применения, преимущества и недостатки углеродных волокон при создании ПКМ. Что является тем при получении углеродных волокон, используемых при производстве деталей машин?
21. По каким критериальным признакам принято классифицировать дисперсные наполнители используемые в машиностроении? Какие факторы необходимо учитывать при выборе дисперсных наполнителей?
22. Что такое «препрег»? Какие технологические методы могут быть использованы при производстве препрегов из термореактивных и термопластичных связующих?
23. Какие технологические методы могут быть использованы при производстве деталей из ПКМ, содержащих тканые наполнители?
24. Какие технологические методы могут быть использованы при производстве деталей из ПКМ, содержащих непрерывные волокна?

25. Какие технологические методы могут быть использованы при производстве деталей из ПКМ, содержащих рубленые волокна?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальное задание (контрольная работа)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Темы практических занятий:

4.4. Практические занятия

Тема 1. Технологические методы производства деталей машин из дисперсно-наполненных ПКМ на основе термореактивных связующих

Тема 2. Особенности выбора связующего для изготовления деталей машин из ПКМ.

Тема 3. Особенности выбора волокнистых наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.

Тема 4. Особенности выбора дисперсных наполнителей для изготовления деталей машин из ПКМ.

Тема 5. Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих волокнистые наполнители.

Тема 6. Технологические методы отверждения деталей машин, выполненных из волокнистых ПКМ.

Тема 7. Технологические методы производства деталей машин из ПКМ, содержащих дисперсные наполнители.

Тема 8. Технология ремонта деталей машин с использованием ПКМ, содержащих различные типы наполнителей

Тема 9. Типовые технологические ошибки, возникающие при использовании ПКМ для ремонта деталей машин.

Тема 10. Теоретические основы процессов разрушения ПКМ.

Тема 11. Особенности механизма разрушения ПКМ, содержащих волокнистые наполнители

Тема 12. Особенности механизма разрушения ПКМ, содержащих дисперсные наполнители.

Тема 13. Термические свойства ПКМ

Тема 14. Стойкость ПКМ к воздействию агрессивных сред

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практические занятия

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы промежуточного контроля (экзамен, зачет):

1. Дайте определение полимерных композиционных материалов.
2. Перечислите возможные виды матриц у композиционных материалов.
3. Классифицируйте существующие полимерные композиционные материалы (ПКМ):
 - по природе матрицы;
 - по природе и форме наполнителя;
 - по структуре ПКМ;
 - по степени ориентации наполнителя, анизотропии материала;
 - по методам изготовления;
 - по количеству компонентов;
 - по объему содержания наполнителя;
 - по функциональности.
4. Назовите основные преимущества гетерогенных полимерных композиций по сравнению с гомогенными полимерами.
5. Сформулируйте микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ.
6. Определите упругопрочностные свойства композитов.
7. Назовите особенности структуры и свойств ПКМ:
 - ПКМ с высоким содержанием волокон;

- гибридные и градиентные армированные пластики;
 - «интеллектуальные» композиты.
8. Дайте характеристику структуры и основным физическим свойствам полимеров.
9. Охарактеризуйте реологические свойства полимеров.
10. Назовите особенности теплофизических свойств полимеров. 4. Каковы механические свойства пластмасс?
11. Какими основными параметрами характеризуют механические свойства?
12. Какова теоретическая и реальная прочность пластмасс?
13. Охарактеризуйте основные механизмы разрушения пластмасс.
14. Каковы особенности механических свойств полимеров в кристаллическом состоянии?
15. Дайте общую характеристику полимерных композиционных материалов (ПКМ).
16. Охарактеризуйте фазовый состав полимерных композиционных материалов.
17. Что представляют собой границы раздела фаз и межфазовые слои.
18. Дайте характеристику свойств ПКМ с высоким содержанием волокон.
19. Охарактеризуйте гибридные армированные пластики.
20. Каким образом можно регулировать механические свойства в градиентных армированных пластиках?
21. Дайте характеристику интеллектуальным композитам.
22. Классифицируйте основные виды связующих ПКМ.
23. Охарактеризуйте термореактивные связующие (олигомеры):
- Фенолформальдегидные полимеры.
 - Фурановые полимеры.
 - Кремнийорганические полимеры.
 - Ненасыщенные олигоэфиры.
 - Эпоксидные олигомеры.
 - Полиимиды.
24. Дайте характеристику термопластичным связующим:
- Полиолефины.
 - Поливинилхлорид.
 - Полистирольные пластики.
 - Полиметилметакрилат.
 - Полиамиды.
 - Полиформальдегид.

- Ароматические полиэферы.
- Полиимиды.
- Ароматические полиамиды.
- Полисульфон.
- Фторполимеры.
- Полифениленсульфид.
- Полиэфиркетоны
- Полифениленоксид.

25. В чем преимущества и особенности модифицированных матричных полимеров.

26. Для каких целей применяют термическую обработку полимерных материалов?

27. Назовите основные виды термической обработки полимеров.

28. Охарактеризуйте термическую обработку деталей из полиамидов.

29. Каковы режимы термической обработки деталей из полиэтилена.

30. Дайте характеристику термической обработке деталей из полипропилена.

31. Каковы особенности термической обработки деталей из полистирола.

32. Опишите термическую обработку деталей из политетрафторэтилена.

33. Приведите основные режимы термической обработки деталей из поликарбоната.

34. Дайте классификацию и особенностей различных наполнителей ПКМ.

- Дисперсные наполнители.
- Волокнистые наполнители.
- Слоистые наполнители.
- Зернистые наполнители.

35. Охарактеризуйте стеклянные волокна и ткани на их основе.

36. Опишите основные свойства ПКМ на основе волокон из базальта, карбида кремния и керамики.

37. Охарактеризуйте борные волокна.

38. Дайте характеристику композитов на основе борных волокон:

39. Охарактеризуйте влияние природы и состава матрицы на свойства ПКМ.

40. Охарактеризуйте влияние обработки поверхности волокон на свойства ПКМ.

41. Охарактеризуйте связь прочности боропластиков с прочностью границы раздела.
42. Охарактеризуйте свойства волокна из ароматических полиамидов.
43. Охарактеризуйте свойства волокна из сверхмолекулярного полиэтилена.
44. Дайте характеристику композитов с органоволокнистым наполнителем:
45. Каковы перспективы применения композиционных материалов в военной технике?

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Результат промежуточной аттестации выполнен на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов в билете и решена задача)
зачтено	Результат промежуточной аттестации выполнен на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов в билете и решена задача)
зачтено	Результат промежуточной аттестации выполнен на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов в билете и решена задача)
незачтено	Результат промежуточной аттестации выполнен на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% вопросов в билете и решена задача)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Для оценивания знаний, умений и навыков студентов, изучивших дисциплину «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» разработаны и используются следующие методические материалы:

1. Методические указания к практическим занятиям по теме «Механика композиционных материалов» по дисциплине «Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов» (для студентов дневного и заочного отделений) / Сост.: В. А. Коструб. - Луганск: Изд-во Луганского ун-та им. В. Даля, 2023. - 28 с.

Лист изменений и дополнений

[illegible]

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине: *«Расчет и конструирование элементов подъемно-транспортных машин и дорожно-строительной техники из композиционных материалов»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки *23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки магистров по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта
и логистики



Е. И. Иванова