

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

«21» марта 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.4.2**

### **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

## **НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

2.5.11 Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Братск, 2023

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	3
1.1 Цель дисциплины .....	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	3
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	4
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	5
3.3 Практические занятия, семинары.....	6
3.4 Контрольные мероприятия .....	6
<b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 Рекомендуемая литература .....	7
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ....	7
<b>5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	11
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	13
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	21

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физические основы взаимодействия элементов технологических систем» является ознакомление аспирантов с принципами моделирования рабочих процессов взаимодействия рабочих органов машин с обрабатываемой средой, их методическими и практическими основами.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: изучение методов и средств оценки качества измерений и измерительных средств; изучение системы стандартизации, нормативно-технической документации, методов и правил нормирования параметров продукции; изучение организационных, научно-технических и нормативно-методических основ сертификации продукции и услуг.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.4.2 «Физические основы взаимодействия элементов технологических систем» относится к вариативной части.

## 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
<b>знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– методику оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li><li>– навыки самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li><li>– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li><li>– методику генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li></ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li><li>– самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li><li>– проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li><li>– проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li></ul>
<b>владеть:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li><li>- способностью на научной основе самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul>
--	--

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Трудоемкость дисциплины в часах					Реферат	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
		Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Очная	2	108	648	24	24	60	-	Зачет

### 2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа (СР) (всего)	60	60
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Подготовка к зачету	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет)	+	+
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	108	108
зач. ед.	3	3

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Виды учебной работы; часы			
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СР*	Всего часов
1.	Теоретические основы повышения эффективности	3	5	7	15

	процессов взаимодействия элементов машин. Теоретические основы взаимодействия деталей машин.				
2.	Теория трения и контактные задачи взаимодействия деталей машин.	3	4	7	15
3.	Работоспособность строительных машин. Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.	3	5	8	15
4.	Эксплуатационные материалы.	3		7	15
5.	Монтажные и сборочные работа.	3	-	8	11
6.	Эксплуатационные испытания строительных машин.	3	5	7	15
7.	Подготовка строительных машин к эксплуатации. Особенности эксплуатации строительных машин в экстремальных условиях.	3	-	8	11
8.	Сохранение и восстановление работоспособности.	3	-	8	11
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
1. Теоретические основы повышения эффективности процессов взаимодействия элементов машин. Теоретические основы взаимодействия деталей машин.	Теоретические основы повышения эффективности использования машин. Основные понятия об эффективности использования ПТСДМ и методы её оценки. Критерий «удельный приведенные затраты» как средство оценки эффективности использования парка ПТСДМ. Экстенсивный и интенсивный методы эксплуатации ПТСДМ, критерий оценки рационального и оптимального использования ПТСДМ. Комплекс эксплуатационных свойств ПТСДМ. Производственно-технические, эксплуатационные и ценностные показатели. Интегральный показатель качества ПТСДМ, информационная модель управления их качеством.	3
2. Теория трения и контактные задачи взаимодействия деталей машин.	Теория трения. Контактные задачи взаимодействия деталей машин.	3
3. Работоспособность строительных машин. Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.	Работоспособность ПТСДМ. Понятие о работоспособности ПТСДМ и причины потери работоспособности в процессе эксплуатации. Графики причинно-следственных связей эволюции параметров ПТСДМ в процессе эксплуатации. Показатели и измерители, определяющие уровень измерения работоспособности ПТСДМ. Характерные виды текущей и аварийной потери работоспособности	3

	основных узлов, агрегатов и систем ПТСДМ. Оценка допустимого и предельного уровня работоспособности. Статистические методы оценки показателей работоспособности ПТСДМ.	
4. Эксплуатационные материалы.	Выбор эксплуатационных материалов. Топливо-смазочные материалы, окружающие и рабочие жидкости, амортизационные и тормозные жидкости: назначение, сорта, маркировка и характеристики. Назначение смазывания машин. Виды смазочных материалов, их характеристики.	3
5. Монтажные и сборочные работа.	Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях	3
6. Эксплуатационные испытания строительных машин.	Эксплуатационные испытания ПТСДМ. Цель испытаний. Виды и задачи испытаний. Организация и методика проведения испытаний. Определение основных эксплуатационных свойств	3
7. Подготовка строительных машин к эксплуатации. Особенности эксплуатации строительных машин в экстремальных условиях.	Правило эксплуатации ПТСДМ. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации: приёмка, обкатка и хранение. Способы транспортирования ПТСДМ. Особенности эксплуатации ПТСДМ в экстремальных условиях. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации в условиях Севера. Регулировочные и утеплительные работы. Способы и средства запуска ПТСДМ.	3
8. Сохранение и восстановление работоспособности.	Сохранение и восстановление работоспособности Понятие о неблагоприятных условиях эксплуатации. Сохранение работоспособности путём снижения интенсивности изнашивания деталей и регулировки узлов. Восстановление работоспособности при проведении технического обслуживания и ремонта ПТСДМ. Графики восстановления работоспособности ПТСДМ в эксплуатационных условиях и на ремонтных предприятиях.	3
	<b>ИТОГО</b>	24

### 3.3. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>
1	<b>1.</b>	Основы взаимодействия деталей машин.	5
2	<b>2.</b>	Контактные задачи взаимодействия деталей машин.	5
3	<b>3.</b>	Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.	4
4	<b>4.</b>	Эксплуатационные материалы.	5
5	<b>6.</b>	Эксплуатационные испытания строительных машин.	5
		<b>ИТОГО</b>	24

### 3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1.	Цупиков, С.Г.	Машины для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог	Вологда: Инфа-Инженерия, 2018	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493759">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493759</a>
2.	Звонов, А.О.	Системы автоматизации проектирования в машиностроении	ОмГТУ, 2017.	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493467">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493467</a>
3.	Аверченков, В.И.	Инновационные центры высоких технологий в машиностроении	М. : ФЛИНТА, 2016.	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93264">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93264</a>
4.	Глаголев, С.Н.	Строительные машины, механизмы и оборудование	М. : Директ-Медиа, 2014	ЭР	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235423">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235423</a>
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
5.	Рубайлов А. В., Керимов Ф. Ю., Дворковой В. Я. и др.	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин	Москва : Академия, 2007	30	-
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы,	Заглавие	Издательство	Кол-во	Эл. адрес
6.	Зеньков, С.А.	Выбор оптимальных решений в области механизации строительства	Братск: ФГОУ ВПО «БрГУ». – 2009	60	-
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
1.	Электронный каталог библиотеки БрГУ <a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;</a>				
2.	Электронная библиотека БрГУ <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a> .				
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> .				
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .				
5.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> .				
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .				
7.	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> .				
8.	Национальная электронная библиотека НЭБ <a href="http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/">http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/</a> .				
4.3.1 Перечень программного обеспечения					
Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level					
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level					
Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level					
Архиватор 7-Zip					

	Adobe Reader
	КОМПАС-3D V13
<b>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
	Электронная библиотека БрГУ
	Электронный каталог библиотеки БрГУ
	«Университетская библиотека online»
	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№ аудитории</i>	<i>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>
1	2	3
2128а	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD
2131	Лаборатория автоматизации систем проектирования	- Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD1000/SB/NIC/WiFi/KM/AstraCE – 16 шт. - Принтер HP LG P2015 - 1 шт.; - Сканер HP 3770- 1 шт; - Сплитер Roline- 1 шт; - Коммутатор D-Link DES-1008D/E- 1 шт; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт. Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт. (ПК Системный блок Athlon64x2 5000+Монитор LGL1953S-SF)
2201	Читальный зал № 1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ



В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Отчеты по практическим занятиям оформляются на листах формата А4.

Отчеты должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Поэтапное выполнение задания.
4. Заключение.

При подготовке к зачету, экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной

деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**2.1.4.2 Физические основы взаимодействия элементов**  
**технологических систем**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является ознакомление аспирантов с принципами моделирования рабочих процессов взаимодействия рабочих органов машин с обрабатываемой средой, их методическими и практическими основами.

Задачей изучения дисциплины является: изучение методов и средств оценки качества измерений и измерительных средств; изучение системы стандартизации, нормативно-технической документации, методов и правил нормирования параметров продукции; изучение организационных, научно-технических и нормативно-методических основ сертификации продукции и услуг.

**2. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы

**2.2 Основные разделы дисциплины:**

1. Теоретические основы повышения эффективности процессов взаимодействия элементов машин. Теоретические основы взаимодействия деталей машин.
  2. Теория трения и контактные задачи взаимодействия деталей машин.
  3. Работоспособность строительных машин. Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.
  4. Эксплуатационные материалы.
  5. Монтажные и сборочные работа.
  6. Эксплуатационные испытания строительных машин.
  7. Подготовка строительных машин к эксплуатации. Особенности эксплуатации строительных машин в экстремальных условиях.
- Сохранение и восстановление работоспособности.

**3. Планируемые результаты обучения**

<b>знать:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методику оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li> <li>– навыки самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li> <li>– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>– методику генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств</li> </ul>

	<p>технологического оснащения производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li> <li>– проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>– проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul>
<b>владеть:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li> <li>- способностью на научной основе самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li> <li>– способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul>

**4. Вид промежуточной аттестации:** Зачет.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
1	1. Теоретические основы повышения эффективности процессов взаимодействия элементов машин. Теоретические основы взаимодействия деталей машин.	1.1. Теоретические основы повышения эффективности использования машин. 1.2. Основные понятия об эффективности использования ПТСДМ и методы её оценки. 1.3. Критерий «удельные приведённые затраты» как средство оценки эффективности использования парка ПТСДМ. 1.4. Экстенсивный и интенсивный методы эксплуатации ПТСДМ, критерий оценки рационального и оптимального использования ПТСДМ. 1.5. Комплекс эксплуатационных свойств ПТСДМ. 1.6. Производственно-технические, эксплуатационные и ценностные показатели. 1.7. Интегральный показатель качества ПТСДМ, информационная модель управления их качеством.	Вопросы к зачету №1–9
2	2. Теория трения и контактные задачи взаимодействия деталей машин.	2.1. Теория трения. 2.2. Контактные задачи взаимодействия деталей машин.	Вопросы к зачету №1-2
3	3. Работоспособность строительных машин. Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.	3.1. Работоспособность ПТСДМ. 3.2. Понятие о работоспособности ПТСДМ и причины потери работоспособности в процессе эксплуатации. 3.3. Графики причинно-следственных связей эволюции параметров ПТСДМ в процессе эксплуатации. 3.4. Показатели и измерители, определяющие уровень измерения работоспособности ПТСДМ. 3.5. Характерные виды текущей и аварийной потери работоспособности основных узлов, агрегатов и систем ПТСДМ. 3.6. Оценка допустимого и предельного уровня работоспособности. 3.7. Статистические методы оценки показателей работоспособности ПТСДМ.	Вопросы к зачету №3-10
4	4. Эксплуатационные материалы.	4.1. Выбор эксплуатационных материалов. 4.2. Топливо-смазочные материалы,	Вопросы к зачету №11-16

		окружающие и рабочие жидкости, амортизационные и тормозные жидкости: назначение, сорта, маркировка и характеристики. 4.3. Назначение смазывания машин. 4.4. Виды смазочных материалов, их характеристики.	
5	5. Монтажные и сборочные работы.	5.1. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. 5.2. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях	Вопросы к зачету №17-19
6	6. Эксплуатационные испытания строительных машин.	6.1. Эксплуатационные испытания ПТСДМ. 6.2. Цель испытаний. 6.3. Виды и задачи испытаний. 6.4. Организация и методика проведения испытаний. 6.5. Определение основных эксплуатационных свойств	Вопросы к зачету №20-24
7	7. Подготовка строительных машин к эксплуатации. Особенности эксплуатации строительных машин в экстремальных условиях.	7.1. Правило эксплуатации ПТСДМ. 7.2. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации: приёмка, обкатка и хранение. 7.3. Способы транспортирования ПТСДМ. 7.4. Особенности эксплуатации ПТСДМ в экстремальных условиях. 7.5. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации в условиях Севера. 7.6. Регулировочные и утеплительные работы. 7.7. Способы и средства запуска ПТСДМ.	Вопросы к зачету №25-31
8	8. Сохранение и восстановление работоспособности.	8.1. Сохранение и восстановление работоспособности 8.2. Понятие о неблагоприятных условиях эксплуатации. 8.3. Сохранение работоспособности путём снижения интенсивности изнашивания деталей и регулировки узлов. 8.4. Восстановление работоспособности при проведении технического обслуживания и ремонта ПТСДМ. 8.5. Графики восстановления работоспособности ПТСДМ в эксплуатационных условиях и на ремонтных предприятиях.	Вопросы к зачету №32-36

## 2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
1		2	3	4

1	Лекция	1. Теоретические основы повышения эффективности процессов взаимодействия элементов машин. Теоретические основы взаимодействия деталей машин.	1.1. Теоретические основы повышения эффективности использования машин. 1.2. Основные понятия об эффективности использования ПТСДМ и методы её оценки. 1.3. Критерий «удельные приведённые затраты» как средство оценки эффективности использования парка ПТСДМ. 1.4. Экстенсивный и интенсивный методы эксплуатации ПТСДМ, критерий оценки рационального и оптимального использования ПТСДМ. 1.5. Комплекс эксплуатационных свойств ПТСДМ. 1.6. Производственно-технические, эксплуатационные и ценностные показатели. 1.7. Интегральный показатель качества ПТСДМ, информационная модель управления их качеством.	Практическое занятие
2	Лекция	2. Теория трения и контактные задачи взаимодействия деталей машин.	2.1. Теория трения. 2.2. Контактные задачи взаимодействия деталей машин.	Практическое занятие
3	Лекция	3. Работоспособность строительных машин. Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.	3.1. Работоспособность ПТСДМ. 3.2. Понятие о работоспособности ПТСДМ и причины потери работоспособности в процессе эксплуатации. 3.3. Графики причинно-следственных связей эволюции параметров ПТСДМ в процессе эксплуатации. 3.4. Показатели и измерители, определяющие уровень измерения работоспособности ПТСДМ. 3.5. Характерные виды текущей и аварийной потери работоспособности основных узлов, агрегатов и систем ПТСДМ. 3.6. Оценка допустимого и предельного уровня работоспособности. 3.7. Статистические методы	Практическое занятие

			оценки показателей работоспособности ПТСДМ.	
4	Лекция	4. Эксплуатационные материалы.	4.1. Выбор эксплуатационных материалов. 4.2. Топливо-смазочные материалы, окружающие и рабочие жидкости, амортизационные и тормозные жидкости: назначение, сорта, маркировка и характеристики. 4.3. Назначение смазывания машин. 4.4. Виды смазочных материалов, их характеристики.	Практическое занятие
5	Лекция	5. Монтажные и сборочные работа.	5.1. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. 5.2. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях	-
6	Лекция	6. Эксплуатационные испытания строительных машин.	6.1. Эксплуатационные испытания ПТСДМ. 6.2. Цель испытаний. 6.3. Виды и задачи испытаний. 6.4. Организация и методика проведения испытаний. 6.5. Определение основных эксплуатационных свойств	Практическое занятие
7	Лекция	7. Подготовка строительных машин к эксплуатации. Особенности эксплуатации строительных машин в экстремальных условиях.	7.1. Правило эксплуатации ПТСДМ. 7.2. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации: приёмка, обкатка и хранение. 7.3. Способы транспортирования ПТСДМ. 7.4. Особенности эксплуатации ПТСДМ в экстремальных условиях. 7.5. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации в условиях Севера. 7.6. Регулировочные и утеплительные работы. 7.7. Способы и средства запуска ПТСДМ.	-
8	Лекция	8. Сохранение и восстановление работоспособности.	8.1. Сохранение и восстановление работоспособности 8.2. Понятие о	-



			<p>неблагоприятных условиях эксплуатации.</p> <p>8.3. Сохранение работоспособности путём снижения интенсивности изнашивания деталей и регулировки узлов.</p> <p>8.4. Восстановление работоспособности при проведении технического обслуживания и ремонта ПТСДМ.</p> <p>8.5. Графики восстановления работоспособности ПТСДМ в эксплуатационных условиях и на ремонтных предприятиях.</p>	
--	--	--	---	--

### 3. Промежуточная аттестация

**Промежуточная аттестация по дисциплине 2.1.4.2 «Физические основы взаимодействия элементов технологических систем» проводится в форме зачета**

Вопросы к зачету

<i>№ n/n</i>	<i>ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ</i>	<i>№ и наименование раздела (согласно р.3)</i>
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	<p>1. Теоретические основы повышения эффективности использования машин.</p> <p>2. Основные понятия об эффективности использования ПТСДМ и методы её оценки.</p> <p>3. Критерий «удельные приведённые затраты» как средство оценки эффективности использования парка ПТСДМ.</p> <p>4. Экстенсивный и интенсивный методы эксплуатации ПТСДМ,</p> <p>5. Критерий оценки рационального и оптимального использования ПТСДМ.</p> <p>6. Комплекс эксплуатационных свойств ПТСДМ.</p> <p>7. Производственно-технические, эксплуатационные и ценностные показатели.</p> <p>8. Интегральный показатель качества ПТСДМ,</p> <p>9. Информационная модель управления их качеством.</p>	<p>1. Теоретические основы повышения эффективности процессов взаимодействия элементов машин.</p> <p>Теоретические основы взаимодействия деталей машин.</p>
<b>2.</b>	<p>1. Теория трения.</p> <p>2. Контактные задачи взаимодействия деталей машин.</p>	<p>2. Теория трения и контактные задачи взаимодействия деталей машин.</p>
<b>3.</b>	<p>1. Работоспособность ПТСДМ.</p> <p>2. Понятие о работоспособности ПТСДМ.</p> <p>3. Причины потери работоспособности в процессе эксплуатации.</p> <p>4. Графики причинно-следственных связей эволюции параметров ПТСДМ в процессе эксплуатации.</p> <p>5. Показатели и измерители, определяющие уровень измерения работоспособности ПТСДМ.</p>	<p>3. Работоспособность строительных машин.</p> <p>Мероприятия по поддержанию технического состояния машин и агрегатов.</p>

	<p>6. Характерные виды текущей и аварийной потери работоспособности основных узлов, агрегатов и систем ПТСДМ.</p> <p>7. Оценка допустимого и предельного уровня работоспособности.</p> <p>8. Статистические методы оценки показателей работоспособности ПТСДМ.</p>	
4.	<p>1. Выбор эксплуатационных материалов.</p> <p>2. Топливо-смазочные материалы. (Назначение, сорта, маркировка и характеристики).</p> <p>3. Окружающие и рабочие жидкости. (Назначение, сорта, маркировка и характеристики).</p> <p>4. Амортизационные и тормозные жидкости: назначение, сорта, маркировка и характеристики.</p> <p>5. Назначение смазывания машин.</p> <p>6. Виды смазочных материалов, их характеристики.</p>	4. Эксплуатационные материалы.
5.	<p>1. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.</p> <p>2. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции.</p> <p>3. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях</p>	5. Монтажные и сборочные работы.
6.	<p>1. Эксплуатационные испытания ПТСДМ.</p> <p>2. Цель испытаний.</p> <p>3. Виды и задачи испытаний.</p> <p>4. Организация и методика проведения испытаний.</p> <p>5. Определение основных эксплуатационных свойств</p>	6. Эксплуатационные испытания строительных машин.
7.	<p>1. Правило эксплуатации ПТСДМ.</p> <p>2. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации: приёмка, обкатка и хранение.</p> <p>3. Способы транспортирования ПТСДМ.</p> <p>4. Особенности эксплуатации ПТСДМ в экстремальных условиях.</p> <p>5. Подготовка ПТСДМ к эксплуатации в условиях Севера.</p> <p>6. Регулировочные и утеплительные работы.</p> <p>7. Способы и средства запуска ПТСДМ.</p>	7. Подготовка строительных машин к эксплуатации. Особенности эксплуатации строительных машин в экстремальных условиях.
8.	<p>1. Сохранение и восстановление работоспособности</p> <p>2. Понятие о неблагоприятных условиях эксплуатации.</p> <p>3. Сохранение работоспособности путём снижения интенсивности изнашивания деталей и регулировки узлов.</p> <p>4. Восстановление работоспособности при проведении технического обслуживания и ремонта ПТСДМ.</p> <p>5. Графики восстановления работоспособности ПТСДМ в эксплуатационных условиях и на ремонтных предприятиях.</p>	8. Сохранение и восстановление работоспособности.

#### 4. Критерии и показатели оценивания

<i>Показатели</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
<p><b>Знать:</b> – методику оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов и сформированность компетенций. Допускаются незначительные ошибки.</p>

<p>технологического оснащения производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыки самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li> <li>– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>– методику генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</li> <li>– самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li> <li>– проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>– проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;</p>	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>
--	--------------------------	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью на научной основе самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;</li> <li>- способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;</li> <li>- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</li> </ul>		
--	--	--

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

**Программу составил(и):**

Зеньков С.А., доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ

от «21» марта 2023 г., протокол №9

Заведующий кафедрой СДМ

\_\_\_\_\_  
С.А. Зеньков

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник

Управления аспирантуры и докторантуры \_\_\_\_\_

Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_

В.С. Федоров

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_  
Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 543