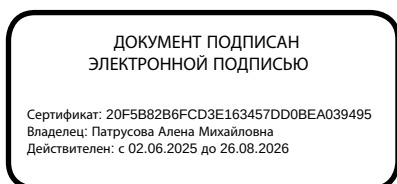


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 22 мая _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.4.1 Обеспечение эксплуатационных характеристик тяжело нагруженных соединений деталей машин

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план a252_26_ MB.plx

Научная специальность 2.5.2. Машиноведение

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (2.1)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Огар Петр Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Обеспечение эксплуатационных характеристик тяжело нагруженных соединений деталей машин

разработана в соответствии с ФГТ:

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951) составлена на основании учебного плана:

научная специальность 2.5.2. Машиноведение

утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 63.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 20 апреля 2026 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Огар П.М.

№ регистрации _____
4
(УАД)

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__-20__ учебном году на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Внесены изменения/дополнения (Приложение ____)

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Освоение знаний и приобретение навыков обеспечения эксплуатационных характеристик тяжело нагруженных соединений деталей машин.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		2.1.4.1
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Освоение знаний и приобретение навыков обеспечения эксплуатационных характеристик тяжело нагруженных соединений деталей машин.	
2.1.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения и другие виды интеллектуальной собственности	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Машиноведение	
2.2.2	Механика контактирования деталей машин	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Р-1 : Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности

Р-1.5 : Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач

Знать: основные методы научно-исследовательской деятельности, используемые в машиностроении; современные методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера; планирование, постановку и проведение экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов; формы представления математических моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе, относящихся к машиноведению; прикладное программное обеспечение; закономерности влияния состава структуры материалов на их механические свойства; фундаментальные основы долговечности и надежности отдельных узлов и деталей машины.

Уметь: использовать имеющиеся знания для интерпретации и оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов; оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства; использовать современные методы исследования при решении задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов; осуществлять выбор адекватных объекту и предмету исследования методов и методик научного исследования; создавать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; определять и проводить статистическую обработку результатов механических испытаний; определять факторы, влияющие на долговечность надежности отдельных узлов и деталей машин.

Владеть: навыками оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования; методами анализа и оценки новизны, актуальности, достоверности и представления получаемых результатов; планированием, постановкой и проведением экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов; навыками анализа и систематизации результатов научно-исследовательской работы; созданием прикладного программного обеспечения для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; методами определения основных механических свойств материалов; методами повышения долговечности деталей машины на всех этапах ее создания и эксплуатации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Литература	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Геометрия поверхностей деталей машин.				
1.1	Пр	Построение кривой опорной поверхности.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
1.2	Пр	Расчет функции распределения неровностей по высоте.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
1.3	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины

	Раздел	Раздел 2. Основные модели контактного взаимодействия шероховатых поверхностей.				
2.1	Пр	Расчеты контактных характеристик при разных видах контакта шероховатых поверхностей.	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
2.2	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
	Раздел	Раздел 3. Контактное взаимодействие шероховатых поверхностей через слой покрытия.				
3.1	Пр	Определение упругих характеристик топокомпозиций.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
3.2	Пр	Расчет контактных характеристик при контактировании шероховатой поверхности через слой покрытия.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
3.3	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	14	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
	Раздел	Раздел 4. Обеспечение эксплуатационных свойств соединений деталей машин.				
4.1	Пр	Расчеты коэффициента трения.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
4.2	Пр	Расчеты износостойкости соединений с натягом.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
4.3	Пр	Расчеты герметичности соединений.	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
4.4	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету.	2	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
	Раздел	Раздел 5. Оптимальное проектирование тяжело нагруженных соединений деталей машин.				
5.1	Пр	Оптимальное проектирование затворов трубопроводной арматуры.	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
5.2	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету.	2	18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины
5.3	Зачёт	Сдача зачета.	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	результат освоения дисциплины

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Критерии оценивания дисциплины

Критерии оценивания:

«зачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует:
- всестороннее знание теоретических основ дисциплины,
- выполнение с несущественными ошибками типовых заданий;
- знание основных методов научных исследований в области тяжело нагруженных соединений деталей машин.
«незачтено» выставляется в случае, если аспирант демонстрирует:
- существенные пробелы в знании материала;
- принципиальные ошибки при выполнении типовых заданий;
- незнание основных методов научных исследований в области тяжело нагруженных соединений деталей машин
6.2. Темы письменных работ
Не предусмотрено
6.3. Фонд оценочных средств
Вопросы к зачету
Раздел 1. Геометрия поверхностей деталей машин.
1.Современные методы описания макро- и микрогеометрии поверхностей деталей машин.
Раздел 2. Основные модели контактного взаимодействия шероховатых поверхностей.
1.Цели нанесения покрытий на поверхности деталей машин.
2.Влияние толщины покрытия на относительную площадь пятна.
3.Суть жесткостной модели слоистого полупространства.
Раздел 3. Контактирование шероховатых поверхностей через слой покрытия.
1.Цели нанесения покрытий на поверхности деталей машин.
2.Влияние толщины покрытия на относительную площадь пятна.
3.Суть жесткостной модели слоистого полупространства.
Раздел 4. Обеспечение эксплуатационных свойств соединений деталей машин.
1.Основные эксплуатационные свойства деталей машин.
2.Контактные характеристики, влияющие на герметичность соединений.
3.Влияние высотных и шаговых параметров шероховатости на эксплуатационные свойства соединений.
Раздел 5. Оптимальное проектирование тяжело нагруженных соединений деталей машин.
1.Суть оптимального проектирования соединений деталей машин.
2.Критерии при проектировании уплотнительных соединений.
3.Многокритериальная постановка оптимального проектирования герметизирующих устройств.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Огар П.М., Тарасов В.А., Корсак И.И.	Оптимальное проектирование затворов трубопроводной арматуры: монография	Братск: БрГУ, 2012	45	
Л1. 2	Огар П.М., Шеремета Р.Н., Лханаг Д.	Герметичность металлополимерных стыков шероховатых поверхностей: Монография	Братск: БрГУ, 2006	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Монографии/Ogar%20П.М.%20Герметичность%20металлополимерных%20стыков%20шероховатых%20поверхностей.2006.pdf
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Продан В.Д.	Техника герметизации разъемных неподвижных соединений: учебное пособие	Москва: Машиностроени е, 1991	5	
Л2. 2	Крагельский И.В., Михин Н.М.	Узлы трения машин: Справочник	Москва: Машиностроени е, 1984	8	
Л2. 3	Гаркунов Д.Н.	Триботехника: конструирование, изготовление и эксплуатация машин: учебник	Москва: МСХА, 2002	30	
7.1.3. Методические разработки					

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Шелофаст В.В., Чугунова Т.Б.	Основы проектирования машин. Примеры решения задач: учебно-методический комплекс	Москва: АПМ, 2004	1	^http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы% 20свободного% 20доступа/Шелофаст %20В.В.Основы% 20проектирования% 20машин.Примеры% 20решения% 20задач.2004.pdf
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.1.4	doPDF				
7.3.1.5	Mathcad Education-University Edition				
7.3.1.6	КОМПАС-3D V13				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.8	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория		Назначение	Оснащение аудитории		Вид занятия
2201		читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)		Ср
2132		Лаборатория деталей машин и основы конструирования	Основное оборудование: - Лабораторное оборудование ДМ-30М; - лабораторное оборудование ДМ-28М; - лабораторное оборудование ДМ-29М; - лабораторное оборудование ДМ-55А; - Лабораторное оборудование ДМ-22М; - установка ТММ-46/1 (2шт.), - графопроектор; экран; - набор кодотранспорантов «Основы конструирования и детали машин»; - Компрессор (2шт.); - Электротельфер; - Макет редуктора (9шт.). Дополнительно: - Монитор Samsung – (1шт); - Монитор Samsung 21.5 S22B350BRed-Black F – (1шт); - Системный блок CPU 5000.2 – (1шт); - Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD –(1шт); - Принтер HPLJ1160 – (1шт). - Доска магнитно-маркерная Модель: Silwerhof Daily- 1шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 22шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.		Пр

2132	Лаборатория деталей машин и основы конструирования	Основное оборудование: - Лабораторное оборудование ДМ-30М; - лабораторное оборудование ДМ-28М; - лабораторное оборудование ДМ-29М; - лабораторное оборудование ДМ-55А; - Лабораторное оборудование ДМ-22М; - установка ТММ-46/1 (2шт.), - графопроектор; экран; - набор кодотранспорантов «Основы конструирования и детали машин»; - Компрессор (2шт.); - Электротельфер; - Макет редуктора (9шт.). Дополнительно: - Монитор Samsung – (1шт); - Монитор Samsung 21.5 S22B350BRed-Black F – (1шт); - Системный блок CPU 5000.2 – (1шт); - Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD – (1шт); - Принтер HPLJ1160 – (1шт). - Доска магнитно-маркерная Модель: Silberhof Daily- 1шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 22шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт.	Зачёт
------	--	---	-------

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».