

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

05 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.5.2 Материалы в машиностроении

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

Учебный план a252_25_ MB.plx

Научная специальность 2.5.2. Машиноведение

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Материалы в машиностроении

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 31.01.2025 № 57.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования

Протокол от 18 апреля 2025 г. № 10

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Огар П.М.

№ регистрации _____ 112
(УАД)

Визирование РИД 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	Углубленная подготовка аспирантов и соискателей с фундаментальными знаниями закономерностей формирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	2.1.5.2
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обеспечение эксплуатационных характеристик тяжело нагруженных соединений деталей машин
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Машиноведение

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Знать: современные методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера; требования к оформлению научно-квалификационной работы и представлению ее основных результатов; возможные последствия принятого инициативного решения в области научных исследований и осознавать ответственность перед собой и обществом; прикладное программное обеспечение; закономерности влияния состава структуры материалов на их механические свойства.

Уметь: использовать современные методы исследования при решении задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники; самостоятельно ориентироваться в отборе методов и методик для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе; осуществлять оценку технических и экономических рисков при решении конструкторско-технологических задач в области машиностроения; создавать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; определять и проводить статистическую обработку результатов механических испытаний.

Владеть: методами анализа и оценки новизны, актуальности, достоверности и представления получаемых результатов; навыками постановки цели исследований, решаемых задач и гипотез исследования, выбора методов и средств исследований и обработки получаемых результатов; навыками реализации конструкторско-технологических задач и внедрения перспективных технологий; созданием прикладного программного обеспечения для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; методами определения основных механических свойств материалов; методами практического применения теоретических положений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Литература	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Конструкционные углеродистые и легированные стали				
1.1	Лек	Конструкционная прочность материалов Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка легированных сталей.	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины P-1.5
1.2	Пр	Освоение экспериментальных методов физического материаловедения.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	

1.3	Пр	Методы определения основных механических характеристик, используемых в расчетной практике.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.4	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету.	3	14	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 2. Цветные металлы и сплавы				
2.1	Лек	Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Области применение алюминия и его сплавов. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов. Латунь, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Области применения меди и ее сплавов. Титан и его сплавы. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки. Металлы и сплавы с особыми свойствами	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
2.2	Пр	Освоение экспериментальных методов физического материаловедения.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.3	Пр	Методы определения основных механических характеристик, используемых в расчетной практике.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.4	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету.	3	14	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 3. Неметаллические материалы в машиностроении				

3.1	Лек	Полимеры и пластические массы. Классификация и структура полимерных материалов. Типы разрушения полимеров. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств. Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Резиновые материалы. Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы. Лакокрасочные и клеящие материалы. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
3.2	Пр	Освоение экспериментальных методов физического материаловедения.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
3.3	Пр	Методы определения основных механических характеристик, используемых в расчетной практике.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
3.4	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету.	3	14	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
	Раздел	Раздел 4. Композиционные материалы				
4.1	Лек	Композиционные материалы. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
4.2	Пр	Освоение экспериментальных методов физического материаловедения.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.3	Пр	Методы определения основных механических характеристик, используемых в расчетной практике.	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.4	Ср	Изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету.	3	16	Л1.1 Л1.2Л2.1	Результат освоения дисциплины Р-1.5
4.5	Зачёт	Сдача зачета.	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ					
6.1. Критерии оценивания дисциплины					
Критерии оценивания:					
Оценка «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.					
Оценка «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					
Учебным планом не предусмотрено					
6.3. Фонд оценочных средств					
Вопросы к зачету.					
Раздел 1. Конструкционные углеродистые и легированные стали					
1. Конструкционная прочность материалов.					
2. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.					
3. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения.					
4. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.					
5. Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей.					
6. Классификация и маркировка легированных сталей.					
Раздел 2. Цветные металлы и сплавы.					
1. Классификация алюминиевых сплавов.					
2. Области применения алюминия и его сплавов.					
3. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов.					
4. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов.					
5. Латунни, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Области применения меди и ее сплавов.					
6. Титан и его сплавы. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов.					
7. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки.					
8. Металлы и сплавы с особыми свойствами					
Раздел 3. Неметаллические материалы в машиностроении.					
1. Полимеры и пластические массы. Классификация и структура полимерных материалов.					
2. Типы разрушения полимеров.					
3. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств.					
4. Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров.					
5. Резиновые материалы.					
6. Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы.					
7. Лакокрасочные и клеящие материалы.					
8. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты.					
Раздел 4. Композиционные материалы.					
1. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.					
2. Области применения и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.					
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

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Арзамасов В.Б.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов	Москва: Академия, 2007	50	
Л1.2	Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.	Материаловедение: Учебник для вузов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2007	50	
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Гаркунов Д.Н., Корник П.И.	Виды трения и износа. Эксплуатационные повреждения деталей машин.: учебное пособие	Москва: МСХА, 2003	15	
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	КОМПАС-3D V13				
7.3.1.4	T-FLEX				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
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.)			Ср
2128а	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88-1шт.; - Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire1-шт.; - Монитор LGL1953S-SF -1шт.; - Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR/2*512Mb, DVDRV,FDD-1шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места) – 30 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ для преподавателя) – 1/1 шт.			Лек
2131	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Автоматизированное рабочее место Моноблок Aquarius Mnb Pro T584 R52 (23.8"/i7_8700T/D4_8G/VINT/SSD10 00/SB/NIC/WiFi/KM/ AstraCE – 15 шт; - Принтер Xerox Phaser 3140 Laser Printer – 1 шт; - Компьютерный тренажёр одноковшового гидравлического экскаватора Digger Zaxis 240- 1 шт; - Телевизор LED75" (190 см) Xiaomi TV A Pro 75 2025 [4K UltraHD, 3840x2160, Smart] – 1 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочные места / АРМ) – 15/15 шт. Комплект мебели (посадочное место/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.			Ср

2132	Лаборатория деталей машин и основы конструирования	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Лабораторное оборудование ДМ-30М; - лабораторное оборудование ДМ-28М; - лабораторное оборудование ДМ-29М; - лабораторное оборудование ДМ-55А; - Лабораторное оборудование ДМ-22М; - установка ТММ-33 (2шт.); - установка ТММ-46/1 (2шт.), - графопроектор; экран; - станок токарный; - станок деревообрабатывающий; - набор кодотранспорантов «Основы конструирования и детали машин»; - Компрессор (2шт.); - Стенд комплект; - Тепловизор; - Осциллограф С1-18; - Электротельфер; - Макет редуктора (9шт.). <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Монитор CRT 17 Samsung 705MS; - Монитор TFT 19 Samsung 971P.LCD; - Монитор Samsung. - Монитор TFT 19 LG1953S-SF; - Системный блок CPU 5000.2; - Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; - Системный блок P4Cel 2326/256 Mb/80; - Принтер HPLJ1160. - меловая доска - 1шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест) - 20шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1шт. 	Пр
2132	Лаборатория деталей машин и основы конструирования	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Лабораторное оборудование ДМ-30М; - лабораторное оборудование ДМ-28М; - лабораторное оборудование ДМ-29М; - лабораторное оборудование ДМ-55А; - Лабораторное оборудование ДМ-22М; - установка ТММ-33 (2шт.); - установка ТММ-46/1 (2шт.), - графопроектор; экран; - станок токарный; - станок деревообрабатывающий; - набор кодотранспорантов «Основы конструирования и детали машин»; - Компрессор (2шт.); - Стенд комплект; - Тепловизор; - Осциллограф С1-18; - Электротельфер; - Макет редуктора (9шт.). <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Монитор CRT 17 Samsung 705MS; - Монитор TFT 19 Samsung 971P.LCD; - Монитор Samsung. - Монитор TFT 19 LG1953S-SF; - Системный блок CPU 5000.2; - Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; - Системный блок P4Cel 2326/256 Mb/80; - Принтер HPLJ1160. - меловая доска - 1шт. <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест) - 20шт.; - 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».