

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
«29» марта 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.3 МАШИНОВЕДЕНИЕ

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

2.5.2 Машиноведение

Братск, 2023

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

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – углубленная подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 2.5.2 – Машиноведение с фундаментальными знаниями принципов и основ теории проектирования изделий машиностроения, теоретическим основам проектирования и конструирования типовых узлов и деталей машин общемашиностроительного и специального применения систем приводов.

1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является научить аспиранта получать новые знания, умения и компетенции для последующего их использования при работе над диссертацией.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.3 «Машиноведение» относится к вариативной части.

Дисциплина «Машиноведение» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: обеспечение эксплуатационных характеристик тяжело нагруженных соединений деталей машин; механические свойства материалов и методы их определения; механика контактирования деталей машин; материалы в машиностроении.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, «Машиноведение» представляет основу для изучения дисциплины: подготовка и сдача государственного экзамена.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
знать:	<ul style="list-style-type: none">– основные методы научно-исследовательской деятельности, используемые в машиностроении.– современные методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера; - требования к оформлению научно-квалификационной работы и представлению ее основных результатов.– планирование, постановку и проведение экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;– результаты своих исследований;– требования к оформлению текстов научно-технического содержания.– формы представления математических моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе, относящихся к машиноведению;– прикладное программное обеспечение;– научные проблемы.
уметь:	<ul style="list-style-type: none">– 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;– самостоятельно ориентироваться в отборе методов и методик для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе.

	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов; – профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций; – подбирать, анализировать, синтезировать и письменно излагать информацию и литературу по теме научного исследования на государственном и иностранном языках. – осуществлять выбор адекватных объекту и предмету исследования методов и методик научного исследования; – создавать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;
владеть:	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – навыками постановки цели исследований, решаемых задач и гипотез исследования, выбора методов и средств исследований и обработки получаемых результатов. – планированием, постановкой и проведением экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов. – представлением научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций – навыками перевода научно-технических текстов на иностранном языке – навыками анализа и систематизации результатов научно-исследовательской работы. – созданием прикладного программного обеспечения для решения задач теоретических и экспериментальных исследований – анализом научных проблем, нахождением компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности

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	4	108	51	34	17	30	-	экзамен
Заочная	4	108	12	8	4	60	-	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-

Экзамен по дисциплине «Машиноведение, системы приводов и детали машин» проводится в форме кандидатского экзамена.

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

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	Распределение по курсам, час
		КУРС
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 экзамену	20	20
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	+	+
Общая трудоемкость дисциплины	час.	108
	зач. ед.	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.	Введение. Основные понятия и определения.	2	-	10	12
2.	Передачи	4	4	10	18
3.	Детали и узлы, обслуживающие передачи	4	4	10	18
4.	Соединения	4	4	10	18
5.	Электромеханический привод	4	6	10	20
6.	Системы гидро- и пневмопривода	6	6	10	22
	ИТОГО	24	24	60	108

3.2. Содержание лекционных занятий

Номер, наименование разделов дисциплины	Наименование тем (разделов)	Объем в часах
1. Введение. Основные понятия и определения	Классификация деталей машин. Основные требования к деталям машин. Модели нагружения деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Оптимальное проектирование деталей и узлов машин. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции. Ограничительные уравнения механической системы. Параметры влияния системы. Технология оптимального проектирования.	2
	2. Передачи	Зубчатые передачи. Общие сведения.

	<p>Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатых колес. Точность преобразования параметров. Динамические соотношения в зубчатых зацеплениях. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения. Условия работоспособности. Расчетные удельные нагрузки. Алгоритм проектирования зубчатой передачи. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. Определение напряжений при изгибе зубьев. Особенности расчетов косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Особенности геометрии зубьев и колес. Усилия в зацеплении. Условие работоспособности по контактной и изгибной прочности. Червячные передачи. Общие сведения. Основные геометрические параметры червячной передачи. Условия оптимизации параметров червячной передачи. Алгоритм проектирования передач. Ременные передачи. Общие сведения. Классификация ременных передач. Кинематические и геометрические зависимости в ременных передачах. Динамические зависимости. Условия работоспособности, кривые скольжения, критерии расчета. Порядок расчета ременных передач. Натяжные устройства. Шкивы. Цепные передачи. Общие сведения. Приводные цепи. Особенности работы цепных передач. Звездочки. Силы в ветвях цепи. Характер и причины отказов цепных передач. Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью.</p>	
<p>3. Детали и узлы, обслуживающие передачи</p>	<p>Валы и оси. Общие сведения. Материалы и обработка валов и осей. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Расчеты валов и осей. и экологической чистоты. Муфты. Назначение муфт. Классификация муфт. Нерасцепляемые муфты. Сцепные управляемые муфты. Сцепные самодействующие муфты. Подбор муфт. Подшипники качения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Расчет подшипников качения на долговечность. Статическая грузоподъемность подшипников качения. Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчеты подшипников скольжения. Разъемные соединения для передачи вращающего момента. Общие сведения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Критерии оптимизации разъемных нерезьбовых соединений. Условия работоспособности. Базовый алгоритм подбора параметров соединений для передачи крутящего момента.</p>	<p>4</p>

4. Соединения	<p>Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Материалы для изготовления резьбовых изделий. Расчет одиночных болтов. Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок. Расчет резьбы на прочность.</p> <p>Неразъемные соединения. Общие сведения. Сварные соединения.</p> <p>Заклепочные соединения. Клеевые и паяные соединения. Соединение деталей с гарантированным натягом.</p>	4
5. Электромеханический привод	<p>Характеристика механических устройств. Структура электромеханического привода. Ограничительные уравнения электромеханического привода. Основы структурного метода расчета систем.</p>	4
6. Системы гидро- и пневмопривода	<p>Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.</p> <p>Рабочие жидкости для гидросистем. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения.</p> <p>Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы.</p> <p>Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).</p> <p>Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.</p> <p>Пневматический привод. Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства.</p> <p>Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.</p>	6
	ИТОГО	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.	2.	Расчеты зубчатых, червячных и ременных передач	4
2.	3.	Уточненный расчет валов. Выбор подшипников качения.	4
3.	4.	Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок.	4
4.	5.	Выбор электромеханический привода	6

5.	6.	Расчеты гидро- и пневмоприводов.	6
ИТОГО			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, составители	Заглавие	Издательство	Кол-	Эл.
1.	Леликов, О. П.	Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин"	М.: Машиностроение, 2004	15	-
2.	Чернилевский, Д. В.	Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов	М.: Машиностроение, 2006	20	-
3.	Г. И. Рощин, Е. А. Самойлов, Н. А. Алексеева	Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов	М. : Дрофа, 2006	20	-
4.	М. Н. Ерохин, А. В. Карп, Е. И. Соболев	Детали машин и основы конструирования : учеб. пособие для вузов	М. : КолосС, 2005	10	-
5.	Н. Н. Лапшев	Гидравлика : учебник для вузов	М. : Академия, 2007	4	-
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство	Кол-	Эл.
6.	В. В. Шелофаст, Т. Б. Чугунова	Основы проектирования машин. Примеры решения задач : учебно-методический комплекс	М. : АПМ, 2004	70	-
7.	П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов	Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2004	10	-
8.	Б.А. Байков, А.В. Клыпин, И.К. Ганулич	Атлас конструкций узлов и деталей машин : учеб. пособие для вузов	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005	10	-
9.	Л. В. Курмаз, О. Л. Курмаз	Конструирование узлов и деталей машин : справ. учеб. - метод. пособие	М.: Высшая школа, 2007	98	-
10	Ю. М. Орлов	Объемные гидравлические машины. Конструкция, проектирование, расчет : учебное пособие	М. : Машиностроение, 2006	5	-
11	/ Под ред. С. П. Стесина	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для вузов	М. : Академия, 2007	4	-
12	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов	Гидравлика : учеб. пособие	М. : Высшая школа, 2008	48	-
13	Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, С.П.	Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учеб. пособие для	М. : Академия,	18	-

	Стесин	вузов	2008		
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство	Кол-	Эл.
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
1.	Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=				
2.	Электронная библиотека БрГУ http://ecat.brstu.ru/catalog .				
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru .				
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com .				
5.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru .				
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru				
7.	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) https://uisrussia.msu.ru/ .				
8.	Национальная электронная библиотека НЭБ http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/				
9.	Информационный центр «Библиотека имени К. Д. Ушинского» РАО. – URL: http://www.gnpbu.ru				
10.	Научная библиотека Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. – URL: https://lib.ranepa.ru/ru				
11.	Электронная гуманитарная библиотека МГУ. – URL: http://gumfak.ru .				
12.	Научная библиотека МГУ им. Ломоносова. – URL: http://nbmgu.ru				
13.	Электронный журнал «Психолого-педагогические исследования». – URL: http://psyedu.ru .				
14.	Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН. – URL: http://inion.ru				
15.	Российский государственный гуманитарный университет, научная библиотека. – URL: https://liber.rsuh.ru .				
16.	Российская государственная библиотека. – URL: https://www.rsl.ru				
4.3.1 Перечень программного обеспечения					
ОС Windows 7 Professional;					
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;					
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;					
Ай-Логос Система дистанционного обучения;					
Программное обеспечение для мультимедиа-лингафонного комплекта RINEL-LINGO,					
ПО "Антиплагиат".					
4.3.2 Перечень информационных справочных систем					
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
	Научно-исследовательская лаборатория Лаборатория гидро-пневмопривода; Лаборатория общей гидравлики	Учебная мебель Системный блок ATHLONx2 7550/GeForce, Терминал LCP 19 Samsung E1920NR, Персол. Компьютер iRU-corp i5-3470 Монитор Samsung 21.5 S22B350BRed-BlackF, Планшетный ПК Accer Iconia Tab A501 10", МФУ canon LaserBase MF-3228 принтер/копир/сканер, Графическая станция IPU Corp 17-4930K (Монитор LG 23)учебно-лабораторный стенд для изучения гидравлических приводов «Гидравлические приводы с ПЛК»; Гидравлические и пневматические системы и средства автоматизации; Интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг.77"/195,6 см); Телевизор LCD 42" Philips 42 PFL3605; Настольная лаборатория гидравлики; Лабораторный стенд «Работа насосов различных типов».

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ФГБОУ ВО «БрГУ», получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

Практическое занятие ограничено связано с другими формами организации учебно-воспитательного процесса, включая, прежде всего, самостоятельную работу аспирантов. На практические занятия выносятся узловые темы курса, усвоение которых определяет качество профессиональной подготовки аспирантов.

Особенностью практического занятия является возможность равноправного и активного участия каждого аспиранта в обсуждении рассматриваемых вопросов.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

В ходе практических занятий принимать активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступать с докладами, рефератами, обзорами научных статей, отдельных

публикаций периодической печати, касающихся содержания темы практического занятия. В ходе своего выступления использовать технические средства обучения.

С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавать вопросы преподавателю. После подведения итогов практического занятия устранить недостатки, отмеченные преподавателем.

При подготовке к экзамену повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, вынесенных на экзамен и содержащихся в данной программе. Использовать литературу, рекомендованную преподавателем. 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 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, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

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

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

2.1.3 Машиноведение

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубленная подготовка аспирантов и соискателей по научной специальности 2.5.2 – Машиноведение с фундаментальными знаниями принципов и основ теории проектирования изделий машиностроения, теоретическим основам проектирования и конструирования типовых узлов и деталей машин общемашиностроительного и специального применения и систем приводов

Задачей изучения дисциплины является: научить аспиранта получать новые знания, умения и компетенции для последующего их использования при работе над диссертацией.

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Введение. Основные понятия и определения.
- 2 – Передачи.
- 3 – Детали и узлы, обслуживающие передачи.
- 4 – Соединения.
- 5 – Электромеханический привод.
- 6 – Системы гидро- и пневмопривода.

3. Планируемые результаты обучения

знать:	<ul style="list-style-type: none">– методику формирования научных гипотез;– методику представления результатов исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций;– методику проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;– методику проведения диагностики и испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
уметь:	<ul style="list-style-type: none">– формировать и аргументированно представлять научные гипотезы;– излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций;– проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;– проводить диагностику и испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
владеть:	<ul style="list-style-type: none">способностью формировать и аргументированно представлять научные гипотезы;способностью излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций;– способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования;– способностью проводить диагностику и испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

4. Вид промежуточной аттестации Кандидатский экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Описание фонда оценочных средств

№	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4
1.	1. Введение. Основные понятия и определения	<p>1.1 Классификация деталей машин.</p> <p>1.2 Основные требования к деталям машин. Модели нагружения деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Оптимальное проектирование деталей и узлов машин. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции.</p> <p>1.3 Ограничительные уравнения механической системы. Параметры влияния системы. Технология оптимального проектирования.</p>	-
2.	2. Передачи	<p>2.1 Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатых колес. Точность преобразования параметров. Динамические соотношения в зубчатых зацеплениях. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения.</p> <p>2.2 Условия работоспособности. Расчетные удельные нагрузки. Алгоритм проектирования зубчатой передачи. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность. Определение напряжений при изгибе зубьев. Особенности расчетов косозубых и шевронных цилиндрических передач.</p> <p>2.3 Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Особенности геометрии зубьев и колес. Усилия в зацеплении. Условие работоспособности по контактной и изгибной прочности.</p> <p>2.4 Червячные передачи. Общие сведения. Основные геометрические параметры червячной передачи. Условия оптимизации параметров</p>	<i>Экзаменационные вопросы: 2.1-2.3</i>

		<p>червячной передачи. Алгоритм проектирования передач.</p> <p>2.5 Ременные передачи. Общие сведения. Классификация ременных передач. Кинематические и геометрические зависимости в ременных передачах. Динамические зависимости. Условия работоспособности, кривые скольжения, критерии расчета. Порядок расчета ременных передач. Натяжные устройства.</p> <p>2.6 Шкивы.</p> <p>2.7 Цепные передачи. Общие сведения.</p> <p>2.8 Приводные цепи. Особенности работы цепных передач. Звездочки. Силы в ветвях цепи. Характер и причины отказов цепных передач.</p> <p>2.9 Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью.</p>	
3.	3. Детали и узлы, обслуживающие передачи	<p>3.1 Валы и оси. Общие сведения. Материалы и обработка валов и осей.</p> <p>3.2 Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Расчеты валов и осей. и экологической чистоты.</p> <p>3.3 Муфты. Назначение муфт. Классификация муфт. Нерасцепляемые муфты. Сцепные управляемые муфты. Сцепные самодействующие муфты. Подбор муфт.</p> <p>3.4 Подшипники качения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Расчет подшипников качения на долговечность. Статическая грузоподъемность подшипников качения.</p> <p>3.5 Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников</p> <p>3.6 скольжения. Расчеты подшипников скольжения.</p> <p>3.7 Разъемные соединения для передачи вращающего момента. Общие сведения. Шпоночные</p>	-

		соединения. 3.8 Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Критерии оптимизации разъемных резьбовых соединений. Условия работоспособности. Базовый алгоритм подбора параметров соединений для передачи крутящего момента.	
4.	4. Соединения	4.1 Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Материалы для изготовления резьбовых изделий. Расчет одиночных болтов. Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок. Расчет резьбы на прочность. 4.2 Неразъемные соединения. Общие сведения. Сварные соединения. 4.3 Заклепочные соединения. Клеевые и паяные соединения. Соединение деталей с гарантированным натягом.	<i>Экзаменационные вопросы: 4.1-4.6</i>
5.	5.Электромеханический привод	5.1 Характеристика механических устройств. Структура электромеханического привода. Ограничительные уравнения электромеханического привода. Основы структурного метода расчета систем.	<i>Экзаменационные вопросы: 5.1-5.5</i>
6.	6. Системы гидро- и пневмопривода	6.1 Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода. 6.2 Рабочие жидкости для гидросистем. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения. 6.3 Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально- поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально- поршневые насосы и гидромоторы. 6.4 Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями.	<i>Экзаменационные вопросы: 6.1-6.2</i>

		<p>Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). 6.5 Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей. 6.6 Пневматический привод. Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства. 6.7 Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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. Введение. Основные понятия и определения	<p>1.1 Классификация деталей машин. 1.2 Основные требования к деталям машин. Модели нагружения деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Оптимальное проектирование деталей и узлов машин. Выбор критерия оптимизации и составление целевой функции. 1.3 Ограничительные уравнения механической системы. Параметры влияния системы. Технология оптимального проектирования.</p>	-
2	Лекция	2. Передачи	<p>2.1 Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация зубчатых передач. Геометрические параметры зубчатых колес. Точность преобразования параметров. Динамические соотношения в зубчатых зацеплениях. Конструкция колес. Материалы и допускаемые напряжения. 2.2 Условия работоспособности. Расчетные удельные нагрузки. Алгоритм проектирования зубчатой передачи. Расчеты зубчатых передач на контактную прочность</p>	Практическое занятие

			<p>Определение напряжений при изгибе зубьев. Особенности расчетов косозубых и шевронных цилиндрических передач.</p> <p>2.3 Конические зубчатые передачи. Общие сведения. Особенности геометрии зубьев и колес. Усилия в зацеплении. Условие работоспособности по контактной и изгибной прочности.</p> <p>2.4 Червячные передачи. Общие сведения. Основные геометрические параметры червячной передачи. Условия оптимизации параметров червячной передачи. Алгоритм проектирования передач.</p> <p>2.5 Ременные передачи. Общие сведения. Классификация ременных передач. Кинематические и геометрические зависимости в ременных передачах. Динамические зависимости. Условия работоспособности, кривые скольжения, критерии расчета. Порядок расчета ременных передач. Натяжные устройства.</p> <p>2.6 Шкивы.</p> <p>2.7 Цепные передачи. Общие сведения.</p> <p>2.8 Приводные цепи. Особенности работы цепных передач. Звездочки. Силы в ветвях цепи. Характер и причины отказов цепных передач.</p> <p>2.9 Расчет передачи роликковой (втулочной) цепью.</p>	
3	Лекция	3. Детали и узлы, обслуживающие передачи	<p>3.1 Валы и оси. Общие сведения. Материалы и обработка валов и осей.</p> <p>3.2 Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Расчеты валов и осей. и экологической чистоты.</p> <p>3.3 Муфты. Назначение муфт. Классификация муфт. Нерасцепляемые муфты. Сцепные управляемые муфты. Сцепные самодействующие муфты. Подбор муфт.</p> <p>3.4 Подшипники качения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Расчет подшипников качения на долговечность. Статическая грузоподъемность подшипников качения.</p> <p>3.5 Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы, применяемые для изготовления подшипников скольжения. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников</p> <p>3.6 скольжения. Расчеты подшипников</p>	Практическое занятие

			скольжения. 3.7 Разъемные соединения для передачи вращающего момента. Общие сведения. Шпоночные соединения. 3.8 Шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Критерии оптимизации разъемных нерезьбовых соединений. Условия работоспособности. Базовый алгоритм подбора параметров соединений для передачи крутящего момента.	
4	Лекция	4. Соединения	4.1 Резьбовые соединения. Общие сведения. Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Материалы для изготовления резьбовых изделий. Расчет одиночных болтов. Расчет группы болтов. Расчет болтов, подверженных действию переменных нагрузок. Расчет резьбы на прочность. 4.2 Неразъемные соединения. Общие сведения. Сварные соединения. 4.3 Заклепочные соединения. Клеевые и паяные соединения. Соединение деталей с гарантированным натягом.	Практическое занятие
5	Лекция	5.Электромеханический привод	5.1 Характеристика механических устройств. Структура электромеханического привода. Ограничительные уравнения электромеханического привода. Основы структурного метода расчета систем.	-
6	Лекция	6. Системы гидро- и пневмопривода	6.1 Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода. 6.2 Рабочие жидкости для гидросистем. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей. Гидравлические линии. Соединения. 6.3 Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. 6.4 Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры. Гидрораспределители. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Вспомогательные устройства	Практическое занятие

			<p>гидросистем. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители).</p> <p>6.5 Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей.</p> <p>6.6 Пневматический привод. Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства.</p> <p>6.7 Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур.</p>	
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине 2.1.3 «Машиноведение» проводится в форме Кандидатского экзамена

<i>№ n/n</i>	<i>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ (ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ)</i>	<i>№ и наименование раздела (согласно р.3)</i>
1	4	5
1	1 Перспективы совершенствования механических передач	2. Передачи.
	2 Пути повышения к.п.д. механических передач	
	3 Программное обеспечение для расчета механических передач	
2	1 Пути повышения надежности уплотнительных соединений	4. Соединения.
	2 Расчет герметичности уплотнительных соединений	
	3 Контактные характеристики соединений деталей машин	
	4 Моделирование контакта шероховатых поверхностей соединений деталей машин	
	5 Расчет контактных характеристик соединений в среде Mathcad	
	6 Многокритериальный подход к проектированию уплотнительных соединений	
3	1 Пути совершенствования уплотнительных соединений гидро- и пневмоприводов при низких температурах	5. Системы гидро- и пневмопривода
	2 Принципы подбора гидравлических жидкостей гидроприводов	
	3 Совершенствование подвижных соединений гидро- и пневмопривода	
	4 Моделирование утечки среды через подвижное уплотнение	
	5 Расчеты гидро-и пневмоприводов в среде Mathcad	
4	1 Механика контактного взаимодействия деталей машин	6. Детали и узлы, обслуживающие передачи
	2 Многокритериальный подход к проектированию механических передач	

4. Критерии и показатели оценивания

<i>Показатели</i>	<i>Оценка</i>	<i>Критерии</i>
<p>Знать: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3 - основные методы научно-исследовательской деятельности, используемые в машиностроении;</p>	отлично	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая</p>

<p>- современные методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера;</p> <p>- требования к оформлению научно-квалификационной работы и представлению ее основных результатов.</p> <p>- планирование, постановку и проведение экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;</p> <p>требования к оформлению текстов научно-технического содержания.</p>		<p>структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии по дисциплине. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.</p>
<p>- формы представления математических моделей различных физических процессов и технических устройств на их основе, относящихся к машиноведению;</p> <p>- прикладное программное обеспечение; научные проблемы;</p> <p>Уметь: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3</p>	хорошо	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии по дисциплине. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.</p>
<p>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.</p> <p>- использовать современные методы исследования при решении задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;</p> <p>- самостоятельно ориентироваться в отборе методов и методик для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе.</p>	удовлетворительно	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>
<p>- осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов;</p> <p>- профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций;</p> <p>- подбирать, анализировать, синтезировать и письменно излагать</p>	неудовлетворительно	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология по дисциплине не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.</p>
	зачтено	<p>«зачтено» выставляется обучающимся ,</p>

<p>информацию и литературу по теме научного исследования на государственном и иностранном языках.</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор адекватных объекту и предмету исследования методов и методик научного исследования; 		<p>обнаружившим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, в частности умеющим проводить исследования в области машиноведения, систем приводов и деталей машин.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - создавать прикладное программное обеспечение для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; - разрабатывать варианты решения научной проблемы, анализировать эти проблемы, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности; <p>Владеть: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - навыками постановки цели исследований, решаемых задач и гипотез исследования, выбора методов и средств исследований и обработки получаемых результатов. - планированием, постановкой и проведением экспериментальных научных исследований с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов. - представлением научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций; - навыками перевода научно-технических текстов на иностранном языке. - навыками анализа и систематизации результатов научно-исследовательской работы. - созданием прикладного программного обеспечения для решения задач теоретических и экспериментальных исследований; - анализом научных проблем, нахождением компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности 	<p>не зачтено</p>	<p>«Не зачтено» выставляется обучающимся, допустившим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а также в незнании основных методов научных исследований в области машиноведения, систем приводов и деталей машин.</p>

**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):

Огар П.М, профессор, д.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 _____

П.М. Огар

Директор библиотеки

Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 623