Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.18 Прикладная механика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

2140259

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.18 Прикладная механика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры механики материалов, конструкций и машин
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
механики материалов, конструкций и машин — Е.В. Пояркова
наименование кафедры — *подпись* — *расшифровка подписи*

Исполнители:

профессор — Ю.А. Чирков
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

доцент — С.Ю. Решетов
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы — А.С. Боровский
код наименование — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ — А.М. Черноусова
личная подпись — *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Чирков Ю.А.,
Решетов С.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - освоение современных методов конструирования и расчёта узлов машин и механизмов с учетом их функционального назначения, требований к надежности, технологичности и экономичности.

Задачи:

- изучение причин возникновения повреждений деталей машин и методов их предотвращения, методик расчета механических передач и обслуживающих деталей и узлов с учетом нагрузочных характеристик, кинематических параметров и срока службы;
- выбор способов повышения надежности элементов конструкций при проектировании и в условиях эксплуатации;
- приобретение навыков рационального проектирования простейших механических систем и использования системы автоматизированного проектирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Технические средства автоматизации и управления, Б1.Д.Б.25 Теория автоматического управления, Б1.Д.В.Э.6.1 Робототехника*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний	**ОПК-1-В-1** Знание методов математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук **ОПК-1-В-2** Умение анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний **ОПК-1-В-3** Владение навыками проведения	**Знать:** - высокопроизводительные вычислительные системы и наукоемкие компьютерные технологии мирового уровня; - предпосылки выбора расчетной схемы конструкции по техническому заданию; - характеристики основных программных комплексов в области прикладной механики для расчета и проектирования конструкций; - критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин, принципиальные методы расчета по этим критериям; - последовательность процесса проектирования и конструирования объектов. **Уметь:** - рассчитывать типовые детали и механизмы (зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи); - использовать современные вычислительные методы, высокопроизводительные вычислительные системы и наукоемкие компьютерные технологии при различных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	исследований объектов профессиональной деятельности с применением законов и методов естественных наук и математики	постановках задач расчета и проектирования конструкций. **Владеть:** - умениями испытаний материалов и объектов; - навыками расчета типовых деталей, соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, передаточных механизмов с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение комплексного практического задания (КПЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю).*	**72,75**	**72,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы конструирования и расчета деталей машин	30	6		4	20
2	Механические передачи	52	6		12	34
3	Детали, обслуживающие передачи, смазочные и уплотнительные устройства, соединения деталей и узлов машин	26	6			20
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Основы конструирования и расчета деталей машин

Введение, основные понятия, классификация механизмов. Классификация нагрузок. Механическое напряжение и деформации. Растяжение и сжатие стержня. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики прочности и пластичности материалов. Конструкционные углеродистые и легированные стали. Условия прочности и жесткости. Понятие о деформации сдвига. Закон Гука при сдвиге. Расчет на прочность на срез. Понятие о кручении. Напряжения и деформации при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения. Условие прочности и жесткости при кручении. Рациональные формы сечений. Понятие о деформации изгиба. Напряжения при изгибе. Виды расчетов на прочность и жесткость при изгибе. Рациональные формы сечений.

2 раздел Механические передачи

Общие сведения о передачах. Классификация передач. Основные параметры, кинематика, конструкция и расчеты передач. Зубчатые передачи: общие сведения, достоинства и недостатки, область применения. Передачи зубчатые цилиндрические, конические, червячные: условия работы, повреждения и критерии расчета зубчатых передач. Зубчатые механизмы: редукторы и мультипликаторы. Тепловые расчеты редукторов. Передачи ременные и цепные, области применения, достоинства и недостатки.

3 раздел Детали, обслуживающие передачи, смазочные и уплотнительные устройства, соединения деталей и узлов машин

Назначение, классификация, конструкция, условия работы, материалы и упрочняющая обработка валов и осей. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Предварительный расчет валов. Проверочный расчет валов на сопротивление усталости. Расчет валов на жесткость. Назначение и классификация опор валов и осей. Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, область применения. Материалы подшипников скольжения. Смазка и условные расчеты подшипников скольжения. Подшипники качения: достоинства и недостатки, область применения. Материалы и упрочняющая обработка деталей подшипников. Конструкция, классификация и маркировка подшипников качения. Конструкции, смазка и уплотнение узлов подшипников качения. Подшипники качения: условия работы, виды повреждений, критерии работоспособности и расчета. Расчет подшипников качения на долговечность. Назначение, классификация и основные параметры муфт. Методика подбора муфт. Конструкция литых деталей, расчеты, установка станин на фундаменты. Смазка сопряженных поверхностей. Смазочные материалы. Уплотнительные устройства. Классификация соединений: разъемные и неразъемные. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые, соединения деталей машин с натягом; конструкция и расчеты на прочность. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, штифтовые, кремовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение механических характеристик материалов при испытаниях на растяжение	4
2	2	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности цилиндрического двухступенчатого редуктора	4
3	2	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности червячного редуктора	4
4	2	Изучение конструкции, регулировка и оценка нагрузочной способности конического редуктора	4
		Итого:	**16**

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика : учебник / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — 2-е изд., стереотип. — Москва : Машиностроение, 2022. — 576 с. — ISBN 978-5-907523-00-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192989 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Молотников, В. Я. Прикладная механика : учебник для вузов / В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 408 с. — ISBN 978-5-507-48917-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/401117 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник / Д. В. Чернилевский. — 3-е изд., стереотип. — Москва : Машиностроение, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-907104-95-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193001 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Прикладная механика : учебное пособие / А. Ю. Муйземнек, А. Н. Литвинов, Н. Ю. Митрохина, В. А. Шорин. — Пенза : ПГУ, 2019. — 388 с. — ISBN 978-5-907262-05-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322736 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, А. И. Детали машин : учебное пособие : [16+] / А. И. Смирнов. – Москва: Директ-Медиа, 2022. – 676 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688178 (дата обращения: 27.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2763-7. – DOI 10.23681/688178. – Текст : электронный.

3. Клещарева, Г. А. Расчеты механических приводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Клещарева, С. Ю. Решетов, Ю. А. Чирков; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.24 Мб). – Оренбург : ОГУ, 2019. – 105 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Ac-robat Reader 7.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93220_20190408.pdf. – ISBN 978-5-7410-2320-4.

5.3 Периодические издания

1 Вестник Оренбургского государственного университета журнал. - Оренбург : ОГУ,: 2020-2024
2 Заводская лаборатория. Диагностика материалов: журнал. - М. Агентство "Роспечать", 2016. - № 1-12.
3 Приборы и техника эксперимента : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017 – 2019.
4 Вестник машиностроения. . - М. Издательство "Инновационное машиностроение", "Вестник машиностроения", 2020-2024, Электронные журналы на платформе ИВИС
5 Проблемы машиностроения и надежности машин. - Москва ООО «Объединённая редакция» 2020-2024, Электронные журналы на платформе ИВИС

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/tyuiu/ncinbuilding/ «Открытое образование», Каталог курсов, ТИУ: «Неразрушающий контроль в строительстве».

https://www.lektorium.tv/lecture/13020 «Лекториум», ЛЭТИ: «Диагностика и контроль в современной технике».

https://www.lektorium.tv/mechanics В курсе рассматриваются основы теории расчета на прочность, жесткость и устойчивость конструкции.

www.reduktorntc.ru сайт научно-технологического центра «Редуктор» − последние новинки и достижения в области механических передач и редукторостроения.

http://www.detalmach.ru/ электронный курс лекций по дисциплине «Детали машин» и другие полезные материалы по дисциплине «Детали машин», созданные и собранные коллегой из Татарстана Ильдаром Каримовым.

http://ifio.npi-tu.ru/umkd-dm/ - электронный курс лекций по дисциплине «Детали машин», созданный коллегами из Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) (г. Новочеркасск).

www.stinjournal.ru (интернет-версия журнала «Станки и инструменты»).

https://www.openedu.ru/course/misis/DETMACH/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МИСИС: «Детали машин и основы конструирования».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система РЕД ОС;

– Пакет офисных приложений LibreOffice;

– Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link;

– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe;

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe;

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru;

– CAD/CAE система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства APM WinMachine на 20 рабочих мест;

– Система инженерного анализа и конструкторско-технологической подготовки производства: КОМПАС-3D.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных используются аудитории, оснащенные демонстрационным оборудованием (переносным проектором, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной мебели, доской аудиторной, плакатами.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «*Детали машин и прикладная механика*», оснащенная цилиндрическим, коническим и червячным редукторами, типовыми деталями машин и соединений.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с программным обеспечением автоматизированного расчета и подготовки конструкторской документации.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется с помощью контролирующей программы, разработанной в среде АИССТ по тестам контроля качества усвоения дисциплины.