

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии в виброакустике и прочности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Ли Валерий Алексеевич, к.т.н., доцент

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Титух Игорь Николаевич, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Расчупкина Татьяна Вячеславовна, ассистент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-7.4 — способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-7.4

знания:

Общеинженерные знания в области машиноведения: прочность, выносливость, износостойкость, жесткость, теплостойкость, долговечность типовых деталей машин. Национальные и международные стандарты, регламентирующие деятельность в области машиностроения. Федеральный закон РФ "О техническом регулировании";

умения:

Решение инженерных задач с использованием новейших информационных, компьютерных и сетевых технологий; Умение конструировать типовые элементы машин и конструкций с учетом обеспечения выносливости, износостойкости и долговечности;

навыки:

Владение достаточными для проектно-конструкторской деятельности навыками работы с современными системами компьютерного проектирования; владение компьютерными методами обработки и редактирования информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ДИНАМИКА МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ОПК-12 — Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
- ОПК-13 — Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ПСК-7.5 — способен проводить расчетные работы для обеспечения прочности авиационных конструкций и безопасности ЛА
- ПСК-7.7 — способен анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации, внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства, осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-7.4
3	5	Раздел 1. Основы теории технической диагностики. Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Виды и методы неразрушающего контроля.	18	12	6	6	6	20
3	5	Раздел 2. Виброакустическая диагностика. Назначение и сущность виброакустической диагностики. Возбуждение колебаний в механических системах. Выделение диагностической информации. Связь технического состояния машин и оборудования с вибросигналом. Колебания на роторной частоте и ее гармониках. Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.	24	16	8	8	8	20
3	5	Раздел 3. Ультразвуковой неразрушающий контроль. Основные понятия. Цели и задачи. Распознавание дефектов. Средства диагностирования. Распределения прочности и долговечности. Распределение экстремальных значений величин.	18	12	6	6	6	20
3	5	Раздел 4. Радиационный неразрушающий контроль. Основные понятия. Цели и задачи. Акустические колебания и волны. Типы преобразователей. Схемы контроля. Способы контакта. Активные и пассивные методы контроля. Средства для проведения контроля.	26	16	8	8	10	20
3	5	Раздел 5. Магнитный и вихретоковый неразрушающий контроль. Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений. Средства для проведения контроля. Область применения и классификация методов контроля. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК. Средства для проведения контроля.	22	12	6	6	10	20
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы теории технической диагностики.	Вибрационная диагностика подшипников качения и скольжения в процессе эксплуатации.	6
2	Раздел 2. Виброакустическая диагностика.	Техническое диагностирование компрессорного оборудования. Техническое диагностирование теплообменных аппаратов.	8
3	Раздел 3. Ультразвуковой неразрушающий контроль.	Техническое диагностирование магистральных трубопроводов в процессе эксплуатации. Техническое диагностирование магистральных трубопроводов при их строительстве.	6
4	Раздел 4. Радиационный неразрушающий контроль.	Техническое диагностирование вертикальных стальных резервуаров.	8
5	Раздел 5. Магнитный и вихретоковый неразрушающий контроль.	Техническое диагностирование сосудов, работающих под давлением.	6
Всего за 5 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы теории технической диагностики.	Виды и методы неразрушающего контроля.	6

2	Раздел 2. Виброакустическая диагностика.	Колебания на роторной частоте и ее гармониках. Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.	8
3	Раздел 3. Ультразвуковой неразрушающий контроль.	Распознавание дефектов.	6
4	Раздел 4. Радиационный неразрушающий контроль.	Активные и пассивные методы контроля.	10
5	Раздел 5. Магнитный и вихретоковый неразрушающий контроль.	Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК.	10
Всего за 5 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ДР	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ДР	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Кудяев, Л. Ф. Дроздова, Д. А. Куклин. . Основы виброакустики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 28 экз.
2. А. В. Храмов, С. Н. Молчанова. . Радиационная безопасность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
3. В. В. Майер, Е. И. Вараксина. . Звук и ультразвук в учебных исследованиях. Долгопрудный: Интеллект, 2012, 5 экз.
4. Н. И. Иванов. . Основы виброакустики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 16 экз.
5. Н. П. Деменков. . Управление с прогнозированием. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
6. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. . Применения ультразвука. М.: Техносфера, 2006, 2 экз.
2. Г. Н. Белозерский. Радиационная экология. М.: Академия, 2008, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Акустико-эмиссионная система Локтон;
3. Лабораторная установка для изучения спектральных свойств излучения;
4. Акустические сенсорные устройства;
5. Экспериментальная установка для изучения распространения ударных волн в воздухе.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-7.4 способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выбором материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости для проведения расчетов аналитическими и численными методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основы теории технической диагностики.		
Виды и методы неразрушающего контроля.	Н. П. Деменков. . Управление с прогнозированием: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1-8) Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Виброакустическая диагностика.		
Колебания на роторной частоте и ее гармониках. Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.	Н. И. Иванов. . Основы виброакустики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-6) А. В. Кудяев, Л. Ф. Дроздова, Д. А. Куклин. . Основы виброакустики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-7)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Ультразвуковой неразрушающий контроль.		
Распознавание дефектов.	Б. Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. . Применения ультразвука: М.: Техносфера, 2006 (1-9) В. В. Майер, Е. И. Вараксина. . Звук и ультразвук в учебных исследованиях: Долгопрудный: Интеллект, 2012 (1-6)	6
Итого по разделу 3		6
Раздел 4. Радиационный неразрушающий контроль.		
Активные и пассивные методы контроля.	А. В. Храмов, С. Н. Молчанова. . Радиационная безопасность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-6) Г. Н. Белозерский. Радиационная экология: М.: Академия, 2008 (1-5)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Магнитный и вихретоковый неразрушающий контроль.		
Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК.	. Нормы радиационной безопасности НРБ-76 и Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/80: М.: Энергоиздат, 1981 (1-2)	10
Итого по разделу 5		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету расположены в УМК дисциплины.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы к практическим заданиям расположены в УМК дисциплины.

1. Вибрационная диагностика подшипников качения и скольжения в процессе эксплуатации.
2. Техническое диагностирование центробежных насосов.
3. Техническое диагностирование винтовых насосов.

Дифференцированный зачет

Диф. зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (20 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 5 баллов. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

85 - 100 5 (отлично)

75 – 84 4 (хорошо)

51 - 74 3 (удовлетворительно)

менее 51 2 (не зачтено)

Паспорт фонда оценочных средств

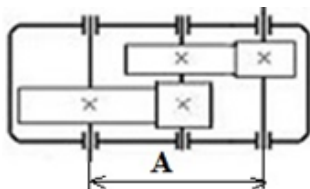
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-7.4	
3	5	Раздел 1. Основы теории технической диагностики.	18	12	6	6	6	20	Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 2. Виброакустическая диагностика.	24	16	8	8	8	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 3. Ультразвуковой неразрушающий контроль.	18	12	6	6	6	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы/задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 4. Радиационный неразрушающий контроль.	26	16	8	8	10	20	Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 5. Магнитный и вихретоковый неразрушающий контроль.	22	12	6	6	10	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

Критерии оценивания

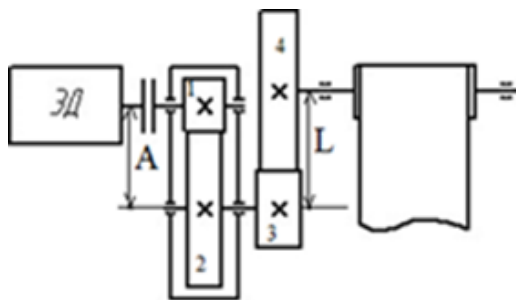
ПСК-7.4

Вопросы открытого типа:

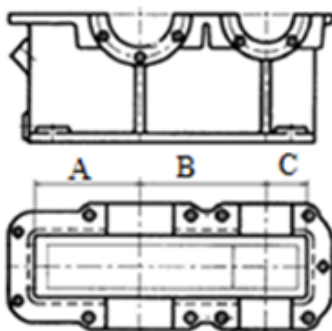
- № 1 Вычислить число зубьев зубчатого колеса, если окружная скорость равна 12,56 м/с, частота вращения 1200 об/мин, а модуль 2,5 мм
- № 2 Вычислить передаточное число редуктора, если диаметры окружностей вершин равны: $da_1 = 50$ мм, $da_2 = 275$ мм, $da_3 = 65$ мм, $da_4 = 305$ мм, $A = 337,5$ мм. Модули зубчатых колёс одинаковые. Зубчатые колеса прямозубые



- № 3 Вычислить передаточное число механизма если
- $A = 243$ мм, $L = 308$ мм, $Z_1 = 27$,
- $m_1 = 2$ мм, $Z_4 = 132$, $m_4 = 4$ мм.

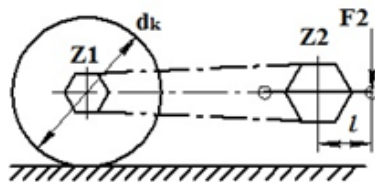


- Зубчатые колеса прямозубые
- № 4 Изображённый на рис. корпус одноступенчатого редуктора предназначен для размещения прямозубых зубчатых колес. Вычислите передаточное число редуктора, если,
- $A = 345$ мм, $B = 384$ мм, $C = 57$ мм.

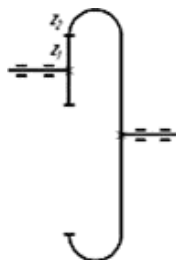


- Указание: считайте, что зазор между корпусом редуктора и зубчатыми колесами равен 5 мм
- № 5 В соосном двухступенчатом редукторе угловая скорость ведущего вала 120 рад/с. Найти угловую скорость ведомого вала, если $Z_1 = 25$, $Z_2 = 100$, $Z_3 = 40$, $m_{1-2} = 4$ мм, $m_{3-4} = 5$ мм. Зубчатые колеса прямозубые
- № 6 Диаметры окружностей вершин зубчатых колес равны 68 и 164 мм. Найти межосевое расстояние прямозубой передачи, образованной этими колесами, если передаточное число равно 2,5
- № 7 Диаметры окружностей вершин зубчатых колес равны 84 и 353,5 мм. Найти межосевое расстояние прямозубой передачи, образованной этими колесами, если передаточное число равно 4,5

- № 8 Вычислить число зубьев прямозубого колеса, диаметры окружностей вершин и впадин которого равны соответственно 320 и 275 мм
- № 9 Вычислить силу F_2 [Н], с которой велосипедист давит на педаль, если известно, что скорость движения $V=6$ м/с, окружная сила на колесе $F_1=30$ Н, диаметр колеса $d_k=600$ мм, число зубьев звёздочек $Z_1=17$ и $Z_2=51$, длина шатуна $l = 0,2$ м. КПД цепной передачи 0,9



- № 10 Вычислить модули зубчатых колёс зубчатой передачи с внутренним зацеплением. Межосевое расстояние 102мм, число зубьев колес 17 и 119.



Вопросы закрытого типа:

- № 1 Машины предназначены для:
- Увеличения точности и скорости проектирования деталей
 - Увеличения мощности при обработке резанием особо прочных материалов
 - Анализа и обработки разведывательной информации
 - Преобразования композитных и неорганических материалов
 - Выполнения целесообразных движений с целью облегчения или исключения ручного труда рабочего человека при выполнении технологических операций
- № 2 Какой механизм обязательно должен быть в составе машины?
- Двигательный
 - Рычажный
 - Зубчатый
 - Кулачковый
 - Исполнительный
 - Предохранительный
- № 3 Назначение редуктора.
- Передача движения с понижением частоты вращения и сохранением передаваемой мощности на выходном валу
 - Передача вращения с увеличением угловой скорости и уменьшением мощности
 - Передача вращения с увеличением мощности и уменьшением угловой скорости
 - Передача вращения с увеличением вращающего момента и уменьшением частоты вращения

- № 4 Передача движения к исполнительному механизму с увеличением мощности и с сохранением скорости ведомого вала
Деталь машины это
Часть машины, не требующая выполнения сборочных операций
Часть машины, имеющая определённое функциональное назначение
Часть машины, не содержащая резьбовых соединений
Часть машины, прошедшая механическую и термическую обработку
Роликовая цепь
- № 5 Клиновой ремень
Основными критериями работоспособности хорошо смазываемых зубчатых передач являются:
Бесшумность работы и небольшие габаритные размеры
Хрупкость рабочих поверхностей зубьев и прочность на излом
Способность противостоять ударным нагрузкам и нагреву во время работы
- № 6 Усталостная контактная выносливость рабочей поверхности и прочность зубьев при изгибе
Бесступенчатое изменение передаточного отношения можно реализовать на основе механизма:
Кулачкового
Волнового
Кривошипного
Ременного
Червячного
- № 7 В каком механизме передаточное отношение зависит от передаваемого вращающего момента?
Во фрикционном
В зубчатоременном
В зубчатом
В кулачковом
- № 8 Ни в одном из вышеуказанных
В качестве какого из устройств можно использовать планетарный механизм:
Дифференциал
Редуктор
Гусеничный механизм
Вариатор
- № 9 Коробка перемены передач
При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи:
Оси валов перекрещиваются под любым углом
Оси валов параллельны

№ 10	Оси валов пересекаются под прямым углом
	Оси валов находятся на одной линии
	Машина – это:
	Техническое устройство для преобразования электрической энергии во вращательное движение;
	Техническое устройство, обязательно содержащее передаточный механизм
	Совокупность двигательного, передаточного и исполнительного механизмов
	Техническое устройство, оснащенное двигателем для подъема грузов
	Изделие, выполняющее механические движения для повышения мощности и облегчения физического труда