

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАСЧЕТЫ УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерный инжиниринг машиностроительных производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
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	
4	7	3	108	34	17	0	17	74	0	18	56	диф. зач.
4	8	3	108	39	13	0	26	69	0	0	69	экз.
ВСЕГО		6	216	73	30	0	43	143	0	18	125	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Крутова Вероника Александровна, д.т.н., профессор, профессор

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Воронов Алексей Сергеевич, преподаватель

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

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАСЧЕТЫ УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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:

ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-13

знания:

Методов расчета различных узлов и деталей машин на прочность, жесткость, долговечность и надежность;

умения:

Применять в профессиональной деятельности стандартные методы расчета на прочность, жесткость, долговечность деталей машин, в том числе, компьютерными методами;

навыки:

Решать задачи профессиональной деятельности применительно к расчету и проектированию различных деталей и узлов машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАСЧЕТЫ УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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		ОПК-13
4	7	Раздел 1. Расчеты основных соединений деталей машин. 1. Резьбовые соединения. Материалы, покрытия и контроль крепежных деталей. Упрощенный и уточненные расчеты соединений. Выбор величин предварительной затяжки. Распределение нагрузки по виткам. Прочность при постоянных и переменных нагрузках; 2. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет на прочность. Износ соединений; 3. Соединения с гарантированным натягом. Условия неподвижности и контактные давления в соединениях. Расчетный и потребный натяги. Прочность при переменных нагрузках; 4. Сварные и паяные соединения. Основные виды соединений. Контроль качества сварных соединений. Расчет сварных соединений при постоянных и переменных нагрузках. Влияние основных конструктивных и технологических факторов на усталостную прочность.	32	12	8	4	20	10
4	7	Раздел 2. Валы. 1. Конструктивные формы и материалы валов; 2. Основные технические требования; 3. Нагрузки на валы и расчетные схемы; 4. Расчет статической прочности, жесткости и устойчивости валов; 5. Расчет на усталостную прочность; 6. Расчет на колебания; 7. Критические частоты вращения валов.	30	12	4	8	18	10
4	7	Раздел 3. Подшипники скольжения. 1. Основные характеристики; 2. Распределение нагрузки между телами качения; 3. Кинематика и динамика подшипников; 4. Несущая способность подшипников; 5. Выбор подшипников. Смазка подшипников. Некоторые причины преждевременного выхода из строя подшипников качения.	14	4	2	2	10	10
4	7	Раздел 4. Пружины. 1. Общие сведения; 2. Витые пружины; 3. Расчет витых цилиндрических пружин; 4. Расчет на статическую и усталостную прочность; 5. Расчет на ударную нагрузку; 6. Тарельчатые пружины; 7. Кольцевые пружины; 8. Резиновые упругие элементы.	32	6	3	3	26	10
Всего за 7 семестр			108	34	17	17	74	40
4	8	Раздел 5. Концентрация напряжений и деформаций в деталях машин. 1. Основные понятия; 2. Концентрация напряжений около отверстий; 3. Концентрация напряжений в плоских и осесимметричных выточках и галтелях; 4. Концентрация напряжений в элементах конструкций.	18	8	2	6	10	15
4	8	Раздел 6. Расчет усталостной прочности. 1. Основные закономерности; 2. Определение пределов выносливости деталей; 3. Условие усталостной прочности; 4. Определение запасов усталостной прочности; 5. Статистические модели усталостной прочности.	32	12	2	10	20	15
4	8	Раздел 7. Вероятность разрушения и запасы прочности. 1. Вероятность разрушения; 2. Вероятность разрушения при произвольных законах распределения напряжений и пределов прочности; 3. Статистические запасы прочности.	28	8	4	4	20	15
4	8	Раздел 8. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. 1. Остаточные напряжения; 2. Упрочнение деталей машин поверхностными пластическим деформированием; 3. Термическая и химико-термическая обработка; 4. Определение остаточных напряжений.	30	11	5	6	19	15
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	60
Всего по дисциплине			216	73	30	43	143	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Расчеты основных соединений деталей машин.	Проектировочный расчет резьбового соединения	2
2		Проектировочный расчет сварного соединения	2
3	Раздел 2. Валы.	Расчет на статическую прочность, жесткость и устойчивость вала. Разработка конструкторской документации	4
4		Расчет вала на многоцикловую усталостную прочность	2
5		Расчет собственных частот колебаний вала. Критические частоты вращения вала	2
6	Раздел 3. Подшипники скольжения.	Оценка несущей способности подшипника скольжения	2
7	Раздел 4. Пружины.	Расчет витой цилиндрической пружины на прочность при действии динамических нагрузок	3
Всего за 7 семестр			17
8	Раздел 5. Концентрация	Оценка концентрации напряжений около	2

	напряжений и деформаций в деталях машин.	отверстия в растягиваемой пластине	
9		Оценка концентрации напряжений в конструктивных элементах деталей машин	4
10	Раздел 6. Расчет усталостной прочности.	Расчет на многоцикловую усталостную прочность деталей машин	4
11		Расчет на малоцикловую усталостную прочность деталей машин	6
12	Раздел 7. Вероятность разрушения и запасы прочности.	Оценка вероятности отказа узлов деталей машин	4
13	Раздел 8. Технологические методы повышения долговечности деталей машин.	Оценка остаточных напряжений при упруго-пластическом деформировании элементов деталей машин	6
Всего за 8 семестр			26

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Расчеты основных соединений деталей машин.	Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к дифференцированному зачету. Формирование отчета об индивидуальном практическом задании	10
2		Решение индивидуального практического задания "Расчет сварного соединения на прочность и жесткость"	10
3	Раздел 2. Валы.	Выполнение этапов курсовой работы	18
4	Раздел 3. Подшипники скольжения.	Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к дифференцированному зачету	10
5	Раздел 4. Пружины.	Подготовка к дифференцированному зачету. Изучение литературы по тематике дисциплины.	16
6		Решение индивидуального практического задания "Расчет на прочность цилиндрического витой пружины при действии статических и динамических нагрузок"	10
Всего за 7 семестр			74
7	Раздел 5. Концентрация напряжений и деформаций в деталях машин.	Решение индивидуального практического задания "Концентрация напряжений в элементах деталей машин"	10
8	Раздел 6. Расчет усталостной прочности.	Решение индивидуального практического задания	20
9	Раздел 7. Вероятность разрушения и запасы прочности.	Изучение литературы по тематике дисциплины	20
10	Раздел 8. Технологические методы повышения долговечности деталей машин.	Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к экзамену	19
Всего за 8 семестр			69

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Построение расчетной схемы объекта исследования	1 - 2	2
Этап 2. Расчет на статическую прочность и жесткость объекта исследования	3 - 6	4
Этап 3. Расчет на многоцикловую усталостную прочность объекта исследования	7 - 11	4
Этап 4. Расчет на собственные частоты колебаний	12 - 13	2

Этап 5. Разработка конструкторской документации	14 - 16	4
Этап 6. Формирование отчета о КР	16 - 17	2
Всего за 7 семестр		18

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
7					ТекК, ИПЗ	ДР			ТекК, ИПЗ, КР	ДР		ИПЗ			ТекК, Вопр.Диф.Зач, КР	ДР	диф. зач.
8					ТекК, ИПЗ	ДР		ИПЗ	ТекК	ДР			Вопр. Экз				

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- КР – курсовая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Е. Ф. Березкин. . Надежность и техническая диагностика систем. Санкт-Петербург: Лань, 2019, эл. рес.
2. Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин. СПб.: Политехника, 2015, 200 экз.
3. С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 12 экз.
4. Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе. . Детали машин и основы конструирования. Детали передач. Соединения деталей машин. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

не требуется.

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. Проектор;
2. Интерактивная доска.

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 **РАСЧЕТЫ УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. 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*:

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с расчетами на прочность, жесткость и долговечность различных узлов машин и механизмов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**30 ч.**), практические занятия (**43 ч.**), самостоятельная работа студента (**143 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 73 ч. аудиторных занятий, и 143 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. Расчеты основных соединений деталей машин.		
Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к дифференцированному зачету. Формирование отчета об индивидуальном практическом задании	Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе. . Детали машин и основы конструирования. Детали передач. Соединения деталей машин: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1-4)	10
Решение индивидуального практического задания "Расчет сварного соединения на прочность и жесткость"	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-3)	10
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Валы.		
Выполнение этапов курсовой работы	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-5)	18
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Подшипники скольжения.		
Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к дифференцированному зачету	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-5) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (7)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Пружины.		
Подготовка к дифференцированному зачету. Изучение литературы по тематике дисциплины.	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-7)	16
Решение индивидуального практического задания "Расчет на прочность цилиндрического витой пружины при действии статических и динамических нагрузок"		10
Итого по разделу 4		26
Раздел 5. Концентрация напряжений и деформаций в деталях машин.		
Решение индивидуального практического задания "Концентрация напряжений в элементах деталей машин"	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-4)	10

	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-10)	
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Расчет усталостной прочности.		
Решение индивидуального практического задания	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-10) С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-4)	20
Итого по разделу 6		20
Раздел 7. Вероятность разрушения и запасы прочности.		
Изучение литературы по тематике дисциплины	Е. Ф. Березкин. . Надежность и техническая диагностика систем: Санкт-Петербург: Лань, 2019 (1) Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-10)	20
Итого по разделу 7		20
Раздел 8. Технологические методы повышения долговечности деталей машин.		
Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к экзамену	Б. Л. Абрамян, Н. Х. Арутюнян, И. А. Биргер. Прочность, устойчивость, колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-10) Е. Ф. Березкин. . Надежность и техническая диагностика систем: Санкт-Петербург: Лань, 2019 (2)	19
Итого по разделу 8		19

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- дифференцированный зачет;
- экзамен.

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 для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля размещены в УМК дисциплины

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Материалы, покрытия и контроль крепежных деталей;
2. Упрощенный и уточненные расчеты соединений;
3. Выбор величин предварительной затяжки;
4. Распределение нагрузки по виткам;
5. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет на прочность;
6. Соединения с гарантированным натягом. Условия неподвижности и контактные давления в соединениях;
7. Расчетный и потребный натяги;
8. Сварные и паяные соединения. Основные виды соединений. Контроль качества сварных соединений;
9. Расчет сварных соединений при постоянных и переменных нагрузках;
10. Нагрузки на валы и расчетные схемы;
11. Расчет статической прочности, жесткости и устойчивости валов;
12. Критические частоты вращения валов;
13. Распределение нагрузки между телами качения;
14. Несущая способность подшипников;
15. Выбор подшипников. Смазка подшипников. Некоторые причины преждевременного выхода из строя подшипников качения;
16. Расчет витых цилиндрических пружин на статическую и динамическую нагрузку;
17. Резиновые упругие элементы;

Индивидуальное практическое задание

Тематики индивидуальных практических заданий:

- "Расчет резьбового соединения на прочность, жесткость и надежность"
- "Расчет сварного соединения на прочность, жесткость и надежность"
- "Расчет шлицевого соединения на прочность, жесткость и надежность"
- "Расчет на прочность цилиндрической витой пружины при действии статических и динамических нагрузок"
- "Концентрация напряжений в элементах деталей машин"

Индивидуальное практическое задание оформляется в соответствии с внутренними нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" и ГОСТ 7.32-2017. Отчет об индивидуальном практическом задании предоставляется в установленные технологической картой сроки в печатном или электронном виде

Курсовая работа

Курсовая работа оформляется в соответствии с внутренними нормативными актами БГТУ "ВОЕНМЕХ" и ГОСТ 7.32-2017. Отчет о курсовой работе предоставляется в установленные технологической картой сроки в печатном или электронном виде. Если в отчете отсутствуют существенные ошибки (неточности), обучающийся допускается до защиты КР. Под защитой понимается устный ответ на вопросы об этапах выполнения КР, а также теоретических и практических аспектах, используемых при решении задания.

Критерии оценивания:

"Отлично" - курсовая работа выполнена в установленные сроки, без существенных ошибок и неточностей. В процессе защиты (устном ответе на вопросы по этапам выполнения КР) обучающийся ответил на все вопросы, продемонстрировал глубокое владение тематикой дисциплины и тематикой КР
"Хорошо" - курсовая работа выполнена в установленные сроки, без существенных ошибок и неточностей. В процессе защиты обучающийся ответил не на все вопросы. Обучающийся в целом ориентируется в тематике КР, но не демонстрирует глубокие теоретические знания
"Удовлетворительно" - курсовая работа выполнена в установленные сроки. В КР присутствуют ошибки и неточности. В ходе защиты КР обучающийся не смог ответить на некоторые вопросы.

Вопросы к экзамену

1. Концентрация напряжений и деформаций в деталях машин. Основные понятия;
2. Концентрация напряжений около отверстий;
3. Концентрация напряжений в плоских и осесимметричных выточках и галтелях;
4. Концентрация напряжений в элементах конструкций;
5. Расчет усталостной прочности. Основные закономерности;
6. Определение пределов выносливости деталей;
7. Условие усталостной прочности;
8. Определение запасов усталостной прочности;
9. Статистические модели усталостной прочности;
10. Вероятность разрушения;
11. Вероятность разрушения при произвольных законах распределения напряжений и пределов прочности;
12. Статистические запасы прочности;
13. Остаточные напряжения;
14. Упрочнение деталей машин поверхностными пластическим деформированием;
15. Термическая и химико-термическая обработка;
16. Определение остаточных напряжений.

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проходит в очном формате в виде письменного и устного ответа на вопросы (2 письменных и 2 устных). Критерии оценивания:

"Отлично" - обучающийся верно ответил на письменные и устные вопросы;
"Хорошо" - обучающийся ответил на письменные и устные вопросы с несущественными ошибками (неточностями);
"Удовлетворительно" - обучающийся при ответе на вопросы допустил ряд ошибок
"Неудовлетворительно" - обучающийся не ответил на поставленные вопросы

Экзамен

Экзамен проходит в очном формате в виде письменного и устного ответа на вопросы (2 письменных и 2 устных). Критерии оценивания:

"Отлично" - обучающийся верно ответил на письменные и устные вопросы;
"Хорошо" - обучающийся ответил на письменные и устные вопросы с несущественными ошибками (неточностями);
"Удовлетворительно" - обучающийся при ответе на вопросы допустил ряд ошибок
"Неудовлетворительно" - обучающийся не ответил на поставленные вопросы

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		ОПК-13		
4	7	Раздел 1. Расчеты основных соединений деталей машин.	32	12	8	4	20	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание	
4	7	Раздел 2. Валы.	30	12	4	8	18	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа	
4	7	Раздел 3. Подшипники скольжения.	14	4	2	2	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету	
4	7	Раздел 4. Пружины.	32	6	3	3	26	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание	
Всего за 7 семестр			108	34	17	17	74	40		
4	8	Раздел 5. Концентрация напряжений и деформаций в деталях машин.	18	8	2	6	10	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание	
4	8	Раздел 6. Расчет усталостной прочности.	32	12	2	10	20	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену, Индивидуальное практическое задание	
4	8	Раздел 7. Вероятность разрушения и запасы прочности.	28	8	4	4	20	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену	
4	8	Раздел 8. Технологические методы повышения долговечности деталей машин.	30	11	5	6	19	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к экзамену	
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	60		
Всего по дисциплине			216	73	30	43	143	100		

Оценочные материалы по дисциплине РАСЧЕТЫ УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Соответствие наименований составляющих элементов машин и примеров этих элементов

детали	редуктор, мультипликатор, вариатор
узлы	вал, шайба, шестерня
конструктивные элементы деталей	шлицы, шпоночный паз, галтель
	подшипник качения, компенсирующая муфта, червячное колесо с бронзовым венцом

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как называется эффект, описание которого представлено ниже?

Облегчении деформирования и разрушения твердых тел и самопроизвольном протекании в них структурных изменений в результате понижения их свободной поверхностной энергии при контакте со средой, содержащей вещества, способные к адсорбции на межфазной поверхности

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Соответствие требований к деталям и расшифровки этих требований:

ползучесть	способность материала деталей сопротивляться разрушению от усталости
выносливость	свойство объекта воспринимать наиболее экономичный и эффективный способ изготовления
технологичность	изготовленные детали без дополнительной обработки процесс непрерывного пластического деформирования при длительном нагружении

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какова максимально допускаемая скорость приводной роликовой цепи?

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Обобщенная последовательность проектирования:

1. разработка машиностроительных чертежей;
2. выбор материалов для изготовления деталей;
3. выполнение необходимых проектных и проверочных расчетов;
4. формирование расчетной схемы проектируемого объекта

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность этапов разработки проектно - конструкторской документации:

1. технический проект;
2. техническое предложение;
3. техническое задание;
4. рабочая документация;
5. эскизный проект

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Устройством для передачи движения и преобразования его параметров в машинах является ...

1. механизм

2. узел
3. сборочная единица
4. комплект деталей

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Литой корпус редуктора является ...

1. деталью
2. узлом
3. конструктивным элементом
4. сборочной единицей

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сварная рама привода является ...

1. узлом
2. деталью
3. агрегатом
4. конструктивным элементом

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В расчетах на жесткость определяют:

1. величину прогиба
2. углы поворота сечений
3. допускаемые напряжения
4. предельные напряжения

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Факторами, снижающими циклическую прочность (выносливость) деталей, являются:

1. концентраторы напряжений
2. галтели
3. фаски на торцах
4. шпоночные пазы

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Признаки молекулярно-механического изнашивания:

1. повреждение твердыми посторонними частицами
2. схватывание
3. истирание
4. заедание