

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
6	11	5	180	34	0	17	17	146	0	0	146	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.04.03 Прикладная механика

год набора группы: 2024

Программу составил:

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

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

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН

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-1.2 — способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.2

знания:

современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий; ставить задачи и разрабатывать программу исследования;;

умения:

анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности; интерпретировать полученные результаты;;

навыки:

выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач;..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ, CAD/CAE ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-1.1 — Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений
- ПСК-1.2 — Способен учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.2
6	11	Раздел 1. Расчет элементов трубопроводов. Виды компенсаторов фланцевых соединений. Усилия, необходимые для смятия прокладки и обеспечения герметичности фланцевого соединения. Режимы нагружения и допускаемые напряжения Допускаемые нагрузки на фланцевые соединения.	58	12	6	6	46	50
6	11	Раздел 2. Элементы роторной динамики. Виды нагрузок и расчетные схемы. Расчет статической прочности и жесткости Расчет усталостной прочности. .Критические скорости вращения. Балансировка гибких роторов Крутильные колебания валопроводов.	122	22	11	11	100	50
Всего за 11 семестр			180	34	17	17	146	100
Всего по дисциплине			180	34	17	17	146	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Расчет элементов трубопроводов.	Определение допустимых усилий, обеспечивающих герметичность уплотняемых фланцевых соединений. Определение допускаемых нагрузок на фланцевые соединения	6
2	Раздел 2. Элементы роторной динамики.	Расчет статической прочности и жесткости вала. Расчет усталостной прочности ротора	11
Всего за 11 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Расчет элементов трубопроводов.	Расчет элементов трубопроводов при заданных режимах нагружения	6
2	Раздел 2. Элементы роторной динамики.	Определение критических скоростей вращения ротора. Моделирование крутильных колебаний валопровода	11
Всего за 11 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Расчет элементов трубопроводов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	16
2		Изучение теоретического материала, выполнение, оформление и защита ЛР	30
3	Раздел 2. Элементы роторной динамики.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	25
4		Изучение теоретического материала, выполнение, оформление и защита ЛР	75
Всего за 11 семестр			146

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
11						ДР		ЛР		ДР				ЛР		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- 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;
- лабораторная работа;
- 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. В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, 28 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

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.

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:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Mathcad 15.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Mathcad 15.

6.2. Лабораторные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; 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 **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 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-1.2 способность учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием поведения типовых элементов машиностроительных конструкций при статических и динамических нагрузках.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**146 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 146 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. Расчет элементов трубопроводов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1-12)	16
Изучение теоретического материала, выполнение, оформлнение и защита ЛР		30
Итого по разделу 1		46
Раздел 2. Элементы роторной динамики.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (20)	25
Изучение теоретического материала, выполнение, оформлнение и защита ЛР		75
Итого по разделу 2		100

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Критерии оценивания: зачет / незачет

Вопросы к дифференцированному зачету

Варианты тестовых вопросов размещены в составе УМК по дисциплине

Дифференцированный зачет

Диф. зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (25 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 4 балла. 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.2	
6	11	Раздел 1. Расчет элементов трубопроводов.	58	12	6	6	46	50	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа
6	11	Раздел 2. Элементы роторной динамики.	122	22	11	11	100	50	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа
Всего за 11 семестр			180	34	17	17	146	100	
Всего по дисциплине			180	34	17	17	146	100	

Критерии оценивания

ПСК-1.2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Линзовые компенсаторы служат для гашения...
 - № 2 Нагрузка от давления на прокладку связана с ее средним диаметром
 - № 3 Допустимый угол поворота свободного фланца
 - № 4 С увеличением диаметров галтелей коэффициент концентрации напряжений
 - № 5 С увеличением качества (чистоты) обработки поверхностей статическая прочность вала
 - № 6 Шпоночное соединение служит для передачи
 - № 7 При расчете статической прочности валов величина предельных допускаемых напряжений, как правило, принимается равной
 - № 8 Допустимый угол наклона вала в подшипнике скольжения должен не превышать
 - № 9 Принимаемый коэффициент затяжки болтов (шпилек) равен
 - № 10 Цельный фланец и корпус аппарата работают под нагрузкой
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Компенсаторы трубопроводов служат для устранения...
 - А температурных нагрузок
 - В электромагнитных нагрузок
 - С газодинамических нагрузок
 - Д ничего из перечисленного
 - № 2 Сильфонные компенсаторы служат для гашения...
 - А только осевых смещений
 - В только сдвиговых смещений
 - С только поворотных смещений
 - Д всего перечисленного
 - № 3 Усилие от затяжки фланцевого соединения не передается на корпус аппарата от...
 - А приварного фланца
 - В цельного фланца
 - С непредсказуемо
 - Д свободного фланца
 - № 4 Податливость шпилек.....
 - А прямо пропорциональна длине
 - В прямо пропорциональна диаметру
 - С обратно пропорциональна длине
 - Д ничего из перечисленного
 - № 5 При наружном давлении усилие на прокладку, необходимое для обеспечения герметичности фланцевого соединения,
 - А равно нулю
 - В прямо пропорционально давлению
 - С обратно пропорционально давлению
 - Д ничего из вышеперечисленного

- № 6 При эксплуатации валы могут испытывать следующие нагрузки...
- A только изгибающие моменты
 - B только крутящие моменты
 - C только осевые усилия
 - D все перечисленное
- № 7 При расчете на усталость валов учитываются....
- A постоянные нагрузки
 - B переменные нагрузки
 - C ничего из вышеперечисленного
 - D аэродинамические нагрузки
- № 8 Концентраторы напряжений влияют на...
- A статическую прочность вала
 - B усталостную прочность вала
 - C прогибы вала
 - D уровень вибраций на подшипниках
- № 9 При расчетах валов подшипники скольжения учитываются как...
- A неподвижные шарнирные опоры
 - B подвижные шарнирные опоры
 - C ничего из вышеперечисленного
 - D жесткие (консольные) опоры
- № 10 К возникновению касательных напряжений в поперечном сечении вала приводят..
- A изгибающие моменты
 - B крутящие моменты
 - C осевые усилия
 - D все вышеперечисленное