

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт транспортных систем (ИТС)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Тумасов А.Б

Подпись ФИО

«10» июня 2021 г.

«10» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ МАШИН для подготовки магистров

Направление подготовки : 15.04.03 – «Прикладная механика»

Направленность: Динамика и прочность машин

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021
Выпускающая кафедра АГДПМ и СМ

Кафедра-разработчик АГДПМ и СМ

Объем дисциплины 216 /3 часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен, зачет

Разработчик (и): Уваров А.И., к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рецензент: Родюшкин Владимир Митрофанович, д.т.н., зав. лабораторией волновой динамики, экспериментальной механики и виброзащиты машин ИПМ РАН — филиала ФГБНУ «ФИЦ ИПФ РАН».

«09» июня 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09.08.2021 № 729 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ 28.10.2021, протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы от 15.10.2021, протокол №3.

Зав. кафедрой д.ф.-м. н., профессор Герасимов С.И _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИТС 21.10.2021, протокол №4/1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.04.03-П-10
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	20
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является:

- – формирование знаний по основам создания расчётных схем строительной механики машин;
- – формирование способности определять существенные особенности деформирование элементов конструкции.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать общее представление о методологических принципах расчетов элементов конструкции, используемых в различных отраслях промышленности;
- научить студента умению использовать теоретические знания при выполнении расчётов и правильно определять особенности подходов а применению расчётных схем в зависимости от вида конструкции и нагружения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.Од.1 *Дополнительные главы строительной механики машин* включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: ... в объёме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «*Дополнительные главы строительной механики машин*» являются Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Строительная механика машин.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин Прочность и надежность газонефтепроводов, Прочность, ресурс и диагностика конструкций реакторов атомной энергетики... и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «*Дополнительные главы строительной механики машин*» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Этапы формирования компетенций

В результате освоения дисциплины «*Дополнительные главы строительной механики машин*

машин» у обучающегося частично формируется компетенция ПК-1, полное формирование которых последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно</i>	<i>Семестры, формирования дисциплины</i>			
<i>Код компетенции ПК-1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Теории пластичности и ползучести	✓			
Б1.Б.7 Прогнозирование ресурса машин и конструкций			✓	
Б1.Б.10 Математическое и компьютерное моделирование в механике сплошных сред			✓	
Б1.Б.11 Практикум по компьютерному инжинирингу	✓	✓		
Б1.В.ОД.1 Дополнительные главы строительной механики машин	✓	✓		
Б1.В.ОД.2 Волновые процессы в сплошных средах	✓			
Б1.В.ОД.3 Механика композиционных материалов		✓		
Б1.В.ДВ.1.1 Динамическая устойчивость механических систем			✓	
Б1.В.ДВ.1.2 Методы статистической динамики			✓	
ФТД.1 Прочность и надежность газонефтепроводов			✓	
ФТД.2 Прочность, ресурс и диагностика конструкций реакторов атомной энергетики			✓	
Б2.П.2 Научно-исследовательская работа	✓	✓	✓	
Б2.П.3 Преддипломная практика				✓
Б3.Д.1 Подготовка и защита ВКР				✓

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)	
		текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы					
ПК-1. Способен разрабатывать сложные математические модели динамики, прочности и ресурса с учетом особенностей конструкций и протекающих процессов	ИПК-1.5. Применяет методы строительной механики при разработке моделей прочности машин и конструкций	Знать: - теории расчета прочности и устойчивости пластин, оболочек и тонкостенных стержней;	Уметь: - применять методы строительной механики для расчета прочности и устойчивости тонкостенных конструкций;	Владеть: - методами решения прикладных задач прочности и устойчивости тонкостенных конструкций.	32.004 D/02.7	Трудовые действия: - Разработка компоновочных и расчетных схем особой сложности; - Выполнение прочностных расчетов по разработанным моделям. Необходимые умения: - Составлять математические модели особой сложности с учетом геометрической нелинейности элементов, силовых и температурных воздействий, пластичности материалов и коррозионного поражения; - Проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами решения задач механики. Необходимые знания:	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов

						- Основы теории пластичности - Основы строительной механики авиационных конструкций.		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
	1 сем	2 сем	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216		
1. Контактная работа:	93		
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	93	53	40
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	51	34	17
лабораторные работы (ЛР)			
1.2.Внеаудиторная, в том числе			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	4		4
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)			

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
2. Самостоятельная работа (СРС)			
курсовая работа (КР) (подготовка)			41
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)		37	
Подготовка к экзамену			27
Подготовка к зачёту		18	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
1 семестр													
ПК-1. ИПК-1.5	Раздел 1 Тонкостенные стержни открытого профиля, испытывающие стеснённое кручение .												
	Тема 1.1. Основные особенности тонкостенных стержней	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 1.2. Свободное и стеснённое кручение.	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 1.3 Секториальные характеристики поперечных сечений.	2		4	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 1.4 Дифференциальное уравнение стеснённого кручения и его интегрирование.	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 1.5 Общий случай нагружения тонкостенных стержней	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Итого по 1 разделу	6		12	15								
	Раздел 2 Оссимметричный изгиб круглых пластин												
	Тема 2.1. Вывод основных	1		2	3	Работа с	Лекция						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	соотношений.					конспектом							
	Тема 2.2. Частные случаи. Свободная опора.	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 2.3. Частные случаи. Жёсткая заделка	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 2.4. Частные случаи. Сосредоточенная нагрузка	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 2.5. Геометрическая нелинейность при изгибе пластин	1		2	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Итого по 2 разделу	5		10	15								
	Раздел 3. Кольцо												
	Тема 3.1. Изгиб кольца (в составе оболочки) радиальной сосредоточенной силой.	4		8	4	Работа с конспектом	Лекция						
	Тема 3.2. Устойчивость кольца под действием равномерно распределенной нагрузки..	2		4	3	Работа с конспектом	Лекция						
	Итого по 3 разделу	6		12	7								
	Раздел 4. Расчёт предельных нагрузок оболочек												
	Тема 4.1. Условие текучести.	1		1			Лекция						
	Тема 4.2. Основные теоремы теории предельного равновесия.	1		1			Лекция						
	Тема 4.3. Предельные нагрузки для частных случаев. Круглая пластина под действием локальной	1		1			Лекция						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	нагрузки.												
	Тема 4.4 Цилиндрическая оболочка под действием внутреннего давления.	1		1			Лекция						
	Тема 4.5. Цилиндрическая оболочка под действием поперечного краевого усилия.	1		1			Лекция						
	Тема 4.6 Предельная нагрузка толстостенного цилиндра.	1		1			Лекция						
	Итого по 4 разделу	6		12									
	Раздел 5. Устойчивость оболочек												
	Тема 5.1. Бесконечно длинная цилиндрическая оболочка под действием наружного давления	1		1			Лекция						
	Тема 5.2. Цилиндрическая оболочка конечной длины под действием наружного давления	1		1			Лекция						
	Тема 5.3. Продольное сжатие цилиндрической оболочки. Осесимметричное и неосесимметричное выпучивание	1		1			Лекция						
	Тема 5.4 Потеря устойчивости в целом. Общий изгиб цилиндрической оболочки	1		1			Лекция						
	Тема 5.5. Сферическая оболочка. Влияние несовершенств формы.	1		1			Лекция						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ПК-1. ИПК-1.5	Итого по 5 разделу	5		5									
	Раздел 6. Краевой эффект в цилиндрической оболочке												
	Тема 6.1. Безмоментная деформация оболочек	3		3			Лекция						
	Тема 6.2. Осесимметричный изгиб цилиндрической оболочки	3		3			Лекция						
	Итого по 6 разделу	6		6	15								
	Подготовка к зачёту				18								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		34	55								
2 семестр													
	Раздел 4. Расчёт предельных нагрузок оболочек												
	Тема 4.1. Условие текучести.	1		1									
	Тема 4.2. Основные теоремы теории предельного равновесия.	1		1									
	Тема 4.3. Предельные нагрузки для частных случаев. Круглая пластина под действием локальной нагрузки.	1		1									
	Тема 4.4 Цилиндрическая оболочка под действием внутреннего давления.	1		1									
	Тема 4.5. Цилиндрическая оболочка под действием поперечного краевого усилия.	1		1									
	Тема 4.6 Предельная нагрузка толстостенного цилиндра.	1		1									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Итого по 4 разделу	6		12									
Раздел 5. Устойчивость оболочек													
	Тема 5.1. Бесконечно длинная цилиндрическая оболочка под действием наружного давления	1		1									
	Тема 5.2. Цилиндрическая оболочка конечной длины под действием наружного давления	1		1									
	Тема 5.3. Продольное сжатие цилиндрической оболочки. Осесимметричное и неосесимметричное выпучивание	1		1									
	Тема 5.4 Потеря устойчивости в целом. Общий изгиб цилиндрической оболочки	1		1									
	Тема 5.5. Сферическая оболочка. Влияние несовершенств формы.	1		1									
	Итого по 5 разделу	5		5									
Раздел 6. Краевой эффект в цилиндрической оболочке													
	Тема 6.1. Безмоментная деформация оболочек	3		3									
	Тема 6.2. Осесимметричный изгиб цилиндрической оболочки	3		3									
	Итого по 6 разделу	6		6									
	Подготовка к экзамену				27								
	Курсовая работа (КР)				41								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	41								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час								
	ИТОГО по дисциплине	34		51	96					

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень теоретических вопросов

1. Основные особенности тонкостенных стержней.
2. Свободное и стеснённое кручение.
3. Секториальные характеристики поперечных сечений.
4. Дифференциальное уравнение стеснённого кручения и его интегрирование.
5. Общий случай нагружения тонкостенных стержней
6. Осесимметричный изгиб круглых пластин Вывод основных соотношений.
7. Осесимметричный изгиб круглых пластин Частные случаи. Свободная опора.
8. Осесимметричный изгиб круглых пластин Частные случаи. Жёсткая заделка.
9. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Частные случаи. Сосредоточенная нагрузка.
10. Геометрическая нелинейность при изгибе пластин.
11. Изгиб кольца (в составе оболочки) радиальной сосредоточенной силой..
12. Устойчивость кольца под действием равномерно распределенной нагрузки.
13. Условие текучести.
14. Основные теоремы теории предельного равновесия.
15. Предельная нагрузка Круглая пластина под действием локальной нагрузки.
16. Предельная нагрузка цилиндрической оболочки под действием внутреннего давления.
17. Предельная нагрузка цилиндрической оболочки под действием поперечного краевого усилия.
18. Предельная нагрузка бесконечно длинной цилиндрической оболочки под действием наружного давления.
19. Предельная нагрузка толстостенного цилиндра.
20. Устойчивость цилиндрической оболочки конечной длины под действием наружного давления.
21. Продольное сжатие цилиндрической оболочки. Осесимметричное и неосесимметричное выпучивание.
22. Потеря устойчивости в целом. Общий изгиб цилиндрической оболочки.
23. Сферическая оболочка. Влияние несовершенств формы.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен разрабатывать сложные математические модели динамики, прочности и ресурса с учетом особенностей конструкций и протекающих процессов	ИПК-1.5. Применяет методы строительной механики при разработке моделей прочности машин и конструкций	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Строительная механика : Учебник: В 2-х кн. Кн.1 : Статика упругих систем / В. Д. Потапов [и др.] ; Под ред. В.Д.Потапова. М. : Высш.шк., 2007. - 512 с. :
2. Учеб.пособие: В 2-х кн. Кн.2 : Динамика и устойчивость упругих систем / А. В. Александров, В. Д. Потапов, В. Б. Зылев ; Под ред. А.В.Александрова. - М. : Высш.шк., 2008. - 384 с. :
3. Феодосьев В.И.Сопротивление материалов : Учебник / В. И. Феодосьев. - 14-е изд.,испр. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007. - 592 с. -
4. Вольмир А.С. Сопротивление материалов : Учебник / А. С. Вольмир, Ю. П. Григорьев, А. И. Станкевич ; Под ред.Д.И.Макаревского. М. : Дрофа, 2007. - 591 с. :
5. Погорелов В.И. Строительная механика тонкостенных конструкций : Учеб.пособие / В. И. Погорелов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 528 с. : ил.

7.2. Справочно-библиографическая литература

- 2.1 Прочность судов внутреннего плавания [Текст] : Справочник / [В.В. Давыдов, Н.В. Маттес, И.Н. Сиверцев, И.И. Трянин]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Транспорт, 1978. - 520 с. : ил..
- 2.2 "Прочность, устойчивость, колебания" - Справочник в трех томах. Том 1. Под ред. И.А. Биргера и Я.Г. Пановко - Москва, издательство "Машиностроение", 1968
- 2.3 "Прочность, устойчивость, колебания" - Справочник в трех томах. Том 2. Под ред. И.А. Биргера и Я.Г. Пановко - Москва, издательство "Машиностроение", 1968
- 2.4 "Прочность, устойчивость, колебания" - Справочник в трех томах. Том 3. Под ред. И.А. Биргера и Я.Г. Пановко - Москва, издательство "Машиностроение", 1968

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телеkomмуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека *E-LIBRARY.ru*. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система *Znanium.com* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. *Polpred.com*. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система *Rоссия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mfinfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения (на 10.11.21)

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка)	Calculate Linux (свободное ПО)

DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	
Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Visual Prolog (проприетарное ПО)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	MicroCAP (бесплатная студенческая версия)
Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	PascalABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL)
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	FreePascal IDE(свободное ПО, лицензия GNU GPL 2)
Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977, до 08.07.22)	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728, до 08.07.22)	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
MatLAB R2008a (лицензия № 527840)	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Компас 3D-V16 (лицензионное соглашение № К-080298)	Wing IDE (проприетарное ПО)
Dr. Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache)
SolidWorks (с/н 9710004412135426), договор №32110779827 от 08.11.21	Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3)
	Mendeley (проприетарное ПО)
	Deductor Studio Academic (бесплатная студенческая версия)

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)	3
			2
1	База данных стандартов и регламентов		https://www.gost.ru/portal/gost

	РОССТАНДАРТ	/home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Тех эксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «**Доступная среда**» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

**10.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ,
НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Программное обеспечение
1	2	3	4	5
3	603950, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1,ауд.1120	Мультимедийная аудитория	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор Viewsonic 3. Экран 4. Переносной ноутбук Lenovo Посадочных мест - 16.	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614- AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988- 10027-AA125), Dr.Web (с/н H365- W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
6	603950, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1,ауд.1127.2	Учебная аудитория	1. Доска меловая 2. Экран 3. Переносной ноутбук Lenovo Посадочных мест - 12.	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614- AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988- 10027-AA125), Dr.Web (с/н H365- W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
7	603950, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1,ауд.1127.5	Мультимедийная аудитория	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор Acer 3. Экран 4. Переносной ноутбук Lenovo Посадочных мест - 50.	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614- AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988- 10027-AA125), Dr.Web (с/н H365- W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)

8	603950, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1, ауд.1128	Компьютерный класс	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор 3. Компьютер PC с выходом на Epson X12, Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 - 8 шт. Посадочных мест - 8.	1. Windows10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN- T2 договор № 28-13/13- 057 от 26.02.13 бессрочное). 3. Комплект программного обеспечения MSC.Software (License Certificate Paid-Up RE007996NTU) Распространяемое по свободной лицензии: 1. SIMULIA ABAQUS 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 Gimp 2.8.18;
10	603950, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1,ауд.1161.4	Мультимедийная аудитория	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор (ACER) 3. Компьютер PC (Intel Celeron) Посадочных мест - 46.	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614- AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988- 10027-AA125), Dr.Web (с/н H365- W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
16	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24Б, корп. 2,ауд.2102	Лаборатория сопротивления материалов	Посадочных мест - 30, 1.Аудиторная доска для мела. 2.Плакаты на стенах по курсу "Сопротивление материалов". 3. Испытательные машины на растяжение- сжатие, кручение, ударную вязкость, твердость: Амслер-50; ИМ-50У. Лабораторные установки: СМ-4; СМ-6; СМ-8; СМ-11; СМ-12; СМ-18; СМ-34.	
17	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24Б, корп. 2,ауд.2102а	Мультимедийная аудитория	Посадочных мест - 25, 1.Аудиторная доска для мела. 2.Компьютеры DEPO Intel Core2 Duo CPU E4600 2.4 GHz, 3 GB RAM (12 шт.) в составе локальной вычислительной сети	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008), Microsoft Office Professional 2003 (лицензия № 61410938), MSC. Patran 2012, MSC.Nastran

			университета. 3.Испытательная машина М50-У. 4.Портативный мультимедийный проектор и экран.	2012, MSC.Adams 2012 (договор 28-13/13-215 от 17.06.2013 г.)
19	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24Б, корп. 2, ауд.2106	Лаборатория сопротивления материалов	Плакаты на стенах по курсу "Сопротивление материалов". Испытательные машины на растяжение-сжатие, кручение, ударную вязкость, твердость: К- 50; МК-15; ТШ-2М; ТК-2М. Посадочных мест - 4	
21	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3,ауд.3302	Учебная аудитория	1. Доска меловая. Посадочных мест - 16.	
22	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3,ауд.3304	Учебная аудитория	1. Доска меловая; 2. Экран для проектора Посадочных мест - 40.	
23	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5103	Лаборатория «Вибрация»	Лабораторные установки: «Колебания систем с одной степенью свободы», «Колебания систем с двумя степенями свободы», «Свободные колебания консольной балки», «Вынужденные колебания балки», «Флаттер крыла». Виброаппаратура: ВИ-6- 6ТН, Ноутбук HP с АЦП, 8 -канальный измерительный комплекс ZETLAB, Учебный комплекс гибридного моделирования объектов морской техники LMS (Бельгия). Вибростенд. Посадочных мест - 4.	

25	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5106	Лаборатория экспериментальной механики	1.Аудиторная доска для мела. 2.Лабораторная установка по определению коэффициента тензочувствительности тензорезистора. Посадочных мест - 24	
28	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5109	Лаборатория «Конструкция корпуса»	1.Аудиторная доска для мела. 2.Лабораторные стенды: «Определение характеристик податливости опор», «Рама», «Перекрытие». 3.Тензометрическая модель «Общий изгиб и кручение корпуса корабля» 4.Тензометрическая станция СИИТ -3 Посадочных мест - 24	
30	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5118	Лаборатория «Прочность судовых конструкций»	1.Аудиторная доска для мела. 2.Универсальный лабораторный стенд «Сложный изгиб и устойчивость балок» Посадочных мест - 18	
32	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5120	Компьютерный класс	1.Персональные компьютеры Intel Celeron D326/500 Mb RAM//HDD 60 (6 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету Посадочных мест - 6.	1. Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732) Dr.Web (с/н H365- W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)
34	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5125	Компьютерный класс	1.Доска меловая; 2.мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projec-tor; 3.компьютер PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой ; 4.персональные компьютеры с выходом	Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Microsoft Office

			Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с подключением к интернету. - 12 шт. Посадочных мест - 24	Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); Adobe Acrobat Reader DC-Russian
35	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5126	Учебная аудитория	1.Доска меловая, 2.макеты корпусных конструкций и модели судовых устройств, 3.плакаты. Посадочных мест - 18.	
37	603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5,ауд.5325	Мультимедийная аудитория	Доска меловая; Мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projec-tor; Компьютер PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H. Посадочных мест - 68.	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)
38	603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12, корп.6, ауд.6141	Компьютерный класс (для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Компьютеры PC (10 шт)	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125), Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
39	603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12, корп.6,ауд.6554	Чертежный зал, Мультимедийная аудитория	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Персональный ноутбук , Intel Pentium 3558U/4 Gb RAM/AMD Radeon HD 8500M/HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 4. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс Посадочных мест - 40.	1. Windows10 для учебных заведений (Лицензия 00382-20460-00893-AA472) 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2010 (VYBBJ-TRJPB-QFQRF-QFT4D-H3GV) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf

Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине «Дополнительные главы строительной механики машин»

Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Расчёт тонкостенного стержня открытого профиля.

12.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства и регламенты текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей РПД.

12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень теоретических вопросов

1. Основные особенности тонкостенных стержней.
2. Свободное и стеснённое кручение.
3. Секториальные характеристики поперечных сечений.
4. Дифференциальное уравнение стеснённого кручения и его интегрирование.
5. Общий случай нагружения тонкостенных стержней
6. Осесимметричный изгиб круглых пластин Вывод основных соотношений.
7. Осесимметричный изгиб круглых пластин Частные случаи. Свободная опора.
8. Осесимметричный изгиб круглых пластин Частные случаи. Жёсткая заделка.
9. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Частные случаи. Сосредоточенная нагрузка.
10. Геометрическая нелинейность при изгибе пластин.
11. Изгиб кольца (в составе оболочки) радиальной сосредоточенной силой..
12. Устойчивость кольца под действием равномерно распределенной нагрузки.
13. Условие текучести.
14. Основные теоремы теории предельного равновесия.
15. Предельная нагрузка Круглая пластина под действием локальной нагрузки.
16. Предельная нагрузка цилиндрической оболочки под действием внутреннего давления.
17. Предельная нагрузка цилиндрической оболочки под действием поперечного краевого усилия.
18. Предельная нагрузка бесконечно длинной цилиндрической оболочки под действием наружного давления.
19. Предельная нагрузка толстостенного цилиндра.

20. Устойчивость цилиндрической оболочки конечной длины под действием наружного давления.
21. Продольное сжатие цилиндрической оболочки. Осесимметричное и неосесимметричное выпучивание.
22. Потеря устойчивости в целом. Общий изгиб цилиндрической оболочки.
23. Сферическая оболочка. Влияние несовершенств формы.

Защита курсового проекта/ работы. Результаты защиты курсового проекта/ работы выставляются по пятибалльной системе оценивания ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно") с присвоением количества баллов, набранных в соответствии с балльно-рейтинговой системой (по стобалльной шкале- при наличии).

Перечень вопросов к защите курсового проекта /работы (ПК-1; ИПК-1.1; ИПК-1.2)

1. Определение центра кручения тонкостенного профиля.
2. Определение секториальных характеристик поперечных сечений.
3. Интегрирование дифференциального уравнения стеснённого кручения.
4. Определение внутренних усилий в общем случае нагружения тонкостенных стержней.
5. Определение констант интегрирования из граничных условий.
6. Определение выражений для внутренних усилий в пластине.
7. Определение выражений для перемещений срединной поверхности пластины

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-1; ИПК-1.1; ИПК-1.2 ..и

1. Определение центра кручения тонкостенного профиля.
2. Определение секториальных характеристик поперечных сечений.
3. Интегрирование дифференциального уравнения стеснённого кручения.
4. Определение внутренних усилий в общем случае нагружения тонкостенных стержней.
5. Определение констант интегрирования из граничных условий.
6. Определение выражений для внутренних усилий в пластине.
7. Определение выражений для перемещений срединной поверхности пластины

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-п: ИПК-п.1-ИПК-п.2):

1. Основные особенности тонкостенных стержней.
2. Свободное и стеснённое кручение.
3. Секториальные характеристики поперечных сечений.
4. Дифференциальное уравнение стеснённого кручения и его интегрирование.
5. Общий случай нагружения тонкостенных стержней
6. Осесимметричный изгиб круглых пластин Вывод основных соотношений.
7. Осесимметричный изгиб круглых пластин Частные случаи. Свободная опора.
8. Осесимметричный изгиб круглых пластин Частные случаи. Жёсткая заделка.
9. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Частные случаи. Сосредоточенная нагрузка.
10. Геометрическая нелинейность при изгибе пластин.
11. Изгиб кольца (в составе оболочки) радиальной сосредоточенной силой..
12. Устойчивость кольца под действием равномерно распределенной нагрузки.
13. Условие текучести.
14. Основные теоремы теории предельного равновесия.
15. Предельная нагрузка Круглая пластина под действием локальной нагрузки.
16. Предельная нагрузка цилиндрической оболочки под действием внутреннего давления.
17. Предельная нагрузка цилиндрической оболочки под действием поперечного

краевого усилия.

18. Предельная нагрузка бесконечно длинной цилиндрической оболочки под действием наружного давления.
19. Предельная нагрузка толстостенного цилиндра.
20. Устойчивость цилиндрической оболочки конечной длины под действием наружного давления.
21. Продольное сжатие цилиндрической оболочки. Осесимметричное и неосесимметричное выпучивание.
22. Потеря устойчивости в целом. Общий изгиб цилиндрической оболочки.
23. Сферическая оболочка. Влияние несовершенств формы.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Дополнительные главы строительной механики машин»

ОП ВО по направлению : 15.04.03 – «Прикладная механика»

«Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» (квалификация выпускника магистр)

Родюшкин Владимир Митрофанович, д.т.н., зав. лабораторией волновой динамики, экспериментальной механики и виброзащиты машин ИПМ РАН — филиала ФГБНУ «ФИЦ ИПФ РАН». (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы строительной механики машин» ОП ВО по направлению 15.04.03 – «Прикладная механика» направленность «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре на кафедре _АГДПМиСМ (разработчик доцент Уваров А.И.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.03 – «Прикладная механика» Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – **Б1**.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.04.03 – «Прикладная механика»

В соответствии с Программой за дисциплиной «Дополнительные главы строительной механики машин» закреплено 1 компетенция. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать её в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Дополнительные главы строительной механики машин» составляет 6 зачётных единицы (216 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Дополнительные главы строительной механики машин» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.03 – «Прикладная механика» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.03 – «Прикладная механика»

Представленные и описанные в Программе формы *текущей оценки знаний* соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, зачета, защиты КР, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.03 – «Прикладная механика».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – _____ источник (базовый учебник), дополнительной литературой – _____ наименований, периодическими изданиями – _____ источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – _____ источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.04.03 – «Прикладная механика».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Дополнительные главы строительной механики машин» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Дополнительные главы строительной механики машин».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы строительной механики машин» ОПОП ВО по направлению 15.04.03 – «Прикладная механика» направленность направленность «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» (квалификация выпускника – магистр), разработанная ФИО, должность, ученая степень соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: **Родюшкин Владимир Митрофанович**, д.т.н., зав. лабораторией волновой динамики, экспериментальной механики и виброзащиты машин ИПМ РАН — филиала ФГБНУ «ФИЦ ИПФ РАН»

_____ «_____» 20____ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института (наименование)

“ ____ ” 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« _____ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр –

название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1);

2);

3)

Разработчик

(и):

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

протокол № ____ от « ____ »
2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « ____ » _____
2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » 2021 г.