



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта
(наименование факультета/института)
Подвижной состав железных дорог
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
(наименование дисциплины)

01.06.01 Математика и механика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная
(форма обучения)

2020
(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
(наименование дисциплины)

01.06.01 Математика и механика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

Разработал:

Профессор кафедры «ПСЖД»,

д.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.П. Болдырев

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Подвижной состав железных дорог

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«16» марта 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

© Болдырев А.П., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 1.1.7 Теоретическая механика, динамика машин.

1. Цель и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение методов исследований различных объектов на базе комплексного использования методов строительной механики, динамики машин, механики разрушения, надежности и других дисциплин.

Задачи изучения аспирантами методов построения расчетных моделей для комплексного всестороннего исследования сложных объектов включая в единой методике динамические воздействия, оценку напряженно-деформированного состояния, изнашивание, нагрев и прочие явления

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» является обязательной дисциплиной и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль) «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

Дисциплина «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» изучается в шестом семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Таблица 1

Компетенции и требования к освоению дисциплины

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
ПК-1	Владение фундаментальными разделами механики, классическими методами исследования проблем механики сплошных сред, динамики машин, приборов и аппаратуры	<p>знать: основные разделы механики и классические методы исследования динамики машин, приборов и аппаратуры;</p> <p>уметь: использовать классические методы исследования для решения задач динамики машин, приборов и аппаратуры;</p> <p>владеть: классическими методами исследования динамики машин, приборов и аппаратуры с использованием современных вычислительных систем.</p>

ПК-2	Умение формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры	знать: основные достижения в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры; уметь: формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры; владеть: навыками формулировки основных конкурентоспособных преимуществ выполненных исследований.
ПК-3	Умение работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ	знать: основные пакеты профессиональных прикладных программ; уметь: работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ; владеть: навыками работы с основными пакетами профессиональных прикладных программ.
ПК-4	Умение владеть навыками совершенствования численных методов и самообеспечения для расчета динамики, прочности конструкций на базе современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники	знать: основные современные численные методы, использующиеся при расчетах динамики и прочности конструкций; уметь: использовать основные численные методы для решения задач динамики и прочности конструкций; владеть: навыками работы с основными методами для расчета динамики и прочности конструкций.
ПК-5	Умение владеть методами планирования и проведения механического эксперимента, а также анализа экспериментальных данных	знать: основы планирования механических испытаний и основные методики обработки и анализа результатов механических испытаний; уметь: использовать основные методы обработки и анализа экспериментальных исследований; владеть: навыками работы с основными пакетами профессиональных прикладных программ для сбора, обработки и анализа экспериментальных исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (без учета подготовки к экзамену)	60	60

В том числе:	-	-
Курсовой проект	-	-
Подготовка к занятиям	-	-
Самоподготовка	60	60
Экзамен	36	36
Общая трудоемкость: 108 часов; 3 зачетные единицы	108	108

5. Содержание дисциплины.

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
1	Методика построения расчетных схем для исследования динамических процессов	<p><u>Тема 1. Понятие о расчетных схемах для динамических процессов.</u></p> <p>Общие принципы и средства построения расчетных схем моделей. Детерминированные расчетные схемы на основе алгебраических уравнений. Детерминированные расчетные схемы на основе дифференциальных уравнений. Алгоритмические модели. Имитационное моделирование проблем производства, модернизации и ремонта машин, приборов и аппаратуры</p> <p><u>Тема 2. Методика построения схем для исследования динамических процессов.</u></p> <p>Методика построения рациональных расчетных схем для исследования динамических процессов. Выбор рациональных расчетных схем. Математические методы решения расчетных схем для исследования динамических процессов.</p>
2	Методы оценки напряженно- деформированного состояния	<p><u>Тема 1. Методы оценки НДС;</u> Виды предельных состояний, охватываемые расчетами на прочность. Базовые характеристики механических свойств материала, используемые в расчетах. Предельные нагрузки. Расчеты по номинальным и местным напряжениям и деформациям. Детерминированные и вероятностные расчеты. Параметры истории эксплуатационного нагружения в расчетах на прочность (максимальная расчетная нагрузка и температура, размахи сил и температур, время заданного режима, блоки нагружения и др.). Использование расчетных ситуаций для различных комбинаций параметров истории нагружения. Общие принципы</p>

		построения расчетных схем конструкций (схематизация основных факторов - внешних воздействий, формы, сопротивления материала деформированию, взаимодействия с внешней средой и др.; выбор расчетных зависимостей, определяющих математическую модель объекта; идентификация ее параметров; последовательное уточнение расчетной схемы; согласование описания основных факторов с целью выравнивания влияния упрощений и неточностей описания каждого из них на общую погрешность расчета; сравнение результатов расчета с данными экспериментов и опытом эксплуатации аналогичных объектов).
3	Методы оценки прочности при различных режимах нагружения, вопросы контактного взаимодействия, термоупругости, износа	<p><u>Тема 1. Методы оценки прочности при контактных нагружениях.</u> Теоретическая и реальная прочность твердых тел. Первая модель тела с трещиной (трещина Гриффитса). Катастрофические разрушения 40-50 годов. Напряженное состояние у вершины трещины. Принцип «микроскопа». Полубесконечная трещина. Метод комплексных потенциалов. Три типа трещин. Коэффициенты интенсивности напряжений. Методы расчетов коэффициентов интенсивности напряжений в упругих телах при различных условиях нагружения. Принцип суперпозиции решений. Коэффициент интенсивности напряжений в ДКБ-образце.</p> <p>Динамические задачи механики хрупкого разрушения. Локальное стационарное поле. Установившиеся колебания у вершины неподвижной трещины. Ударные нагрузки. Силовой критерий локального разрушения. Вязкость разрушения (трещиностойкость) материала. Поток энергии в вершину трещины. Энергетический критерий локального разрушения. Эквивалентность силового и энергетического критериев. Устойчивость и неустойчивость роста трещин.</p> <p><u>Тема 2. Методы оценки прочности при износе.</u> особенности создания и использования расчетных схем при учете фактора износа.</p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий (в часах)

Таблица 4

Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СРС	ЭКЗ	Всего часов
1	Методика построения расчетных схем для исследования динамических	2	2	-	-	20	12	36

	процессов							
2	Методы оценки напряженно-деформированного состояния	2	2	-	-	20	12	36
3	Методы оценки прочности при различных режимах нагружения, вопросы контактного взаимодействия, термоупругости, износа	2	2	-	-	20	12	36

6. Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

6.1. Лекции

Таблица 5

Тематика лекций и их трудоемкость

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Методика построения расчетных схем для исследования динамических процессов	2
2	2	Методы оценки напряженно-деформированного состояния	2
3	3	Методы оценки прочности при различных режимах нагружения, вопросы контактного взаимодействия, термоупругости, износа	2
Итого			6

6.2. Практические занятия

Таблица 6

Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Методика построения расчетных схем для исследования динамических процессов	2
2	2	Методы оценки напряженно-деформированного состояния	2
3	3	Методы оценки прочности при различных режимах нагружения, вопросы контактного взаимодействия, термоупругости, износа	2
Итого			6

6.4. Образовательные технологии.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

Лекции: проводятся в форме мастер-класса преподавателя; используются опорные конспекты (системы слайдов), доводимые до аудитории с помощью мультимедийного оборудования
Практические занятия: проводятся в форме мастер-класса преподавателя; используется контекстное обучение с привязкой разбираемых примеров к реальным системам и условиям их работы
Самостоятельная работа студентов: при проведении самостоятельной работы обучающиеся имеют доступ в сеть «Интернет», а также к электроннобиблиотечной системе университета
Консультации: проводятся в форме дискуссии «учебная группа – преподаватель»
Экзамен: письменный, проводится по билетам;

7. Самостоятельная работа студентов

Таблица 7

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
1	1	Поиск и изучение материалов по разделу
		Подготовка научного доклада
2	2	Поиск и изучение материалов по разделу
		Подготовка научного доклада
3	3	Поиск и изучение материалов по разделу
		Подготовка научного доклада
9	1-3	Подготовка к экзамену

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

- 1) Аверченков В.И. Мониторинг и системный анализ информации в сети Интернет [Электронный ресурс]: монография / В.И. Аверченков, С.М. Роцин. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2015. — 160 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7001.html>
- 2) Рабочая программа учебной дисциплины «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» для направления подготовки кадров высшей квалификации 01.06.01 Математика и механика, направленность программы «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры». [Электронный ресурс каф. МиДПМ]

8.2. Перечень основной, дополнительной и справочной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

- 3) Огородников В.А. Основы физики прочности и механики разрушения [Электронный ресурс]: учебное издание / В.А. Огородников, В.А. Пушков, О.А. Тюпанова. — Электрон. текстовые данные. — Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2007. — 339 с. — 978-5-9515-0093-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18443.html>
- 4) Солнцев Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Солнцев, В.Ю. Пирайнен, С.А. Вологжанина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 784 с. — 978-5-93808-276-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49796.html>.
- 5) Машиностроение. Энциклопедия. М.: Машиностроение. Конструкционная прочность. Трение, износ, смазка. Т. IУ-1 / Д.М. Решетов, А.П. Гусенков, Ю.Н. Дроздов и др.; 1998. - 864 с.
- 6) Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике / О. Зенкевич. – М.: Мир, 1975.

б) дополнительная литература:

- 7) Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем /В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. -Брянск: Изд-во БГТУ. 2004. -271 с [35 экз.].
- 8) Морозов, Е.М. Контактные задачи механики разрушения / Е.М. Морозов, М.В. Зернин. – 2-е изд. М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 544 с.

8.3. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины:

- Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) БГТУ;
- www.tu-bryansk.ru - официальный сайт БГТУ;
- edu.tu-bryansk.ru - система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования;
- mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2 - электронная библиотечная система БГТУ;
- lib.tu-bryansk.ru - сайт библиотеки БГТУ со ссылками на внешние ЭБС; □ <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks;
- <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Специальные помещения:

- лаборатории вычислительной техники (ауд. 255);
- лаборатория САПР (ауд. 256);
- лаборатория динамика и прочности машин.

Перечисленные специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень необходимого программного обеспечения:

Операционные системы и офисные пакеты (OC WINDOWS, Linux, LibreOffice).

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

– учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

– присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

– обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

– материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом

их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

11.1. Методические рекомендации для преподавателей.

При чтении лекций должна решаться задача доступного изложения всех материалов по данной дисциплине согласно рабочей программе.

Главной задачей каждой лекции и практического занятия является раскрытие тематики и увязка с практическим применением машин в производстве.

При чтении лекций и проведении практических занятий целесообразно использовать опорные конспекты (систему слайдов с наглядными изображениями и тезисами лекций).

11.2. Методические рекомендации для обучающихся.

Подготовку по дисциплине «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» можно разбить на несколько этапов:

- работа с литературой; подготовка к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо возникающие вопросы задать преподавателю на консультациях.

12.1. Фонд оценочных средств

12.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы экзамена)	Показатель освоения (коды)														
	ПК-1			ПК-2			ПК-3			ПК-4			ПК-5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Методика построения расчетных схем для исследования динамических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Методы оценки напряженно-деформированного состояния	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Методы оценки прочности при различных режимах нагружения, вопросы контактного взаимодействия, термоупругости, износа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
ПК-1	Владение фундаментальными разделами механики, классическими методами исследования проблем механики сплошных сред, динамики машин, приборов и аппаратуры	P1-знает: основные разделы механики и классические методы исследования динамики машин, приборов и аппаратуры; P2-умеет: использовать классические методы исследования для решения задач динамики машин, приборов и аппаратуры; P3-владеет: классическими методами исследования динамики машин, приборов и аппаратуры с использованием современных вычислительных систем	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ПК-2	Умение формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры	P1-знает: основные достижения в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры; P2-умеет: формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики и прочности машин, приборов и	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

		аппаратуры; Р3-владеет: навыками формулировки основных конкурентоспособных преимуществ выполненных исследований.		
ПК-3	Умение работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ	Р1-знает: основные пакеты профессиональных прикладных программ; Р2-умеет: работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ; Р3-владеет: навыками работы с основными методами для расчета динамики и прочности конструкций.	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ПК-4	Умение владеть навыками совершенствования численных методов и самообеспечения для расчета динамики, прочности конструкций на базе современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники	Р1-знает: основные современные численные методы, использующиеся при расчетах динамики и прочности конструкций; Р2-умеет: использовать основные численные методы для решения задач динамики и прочности конструкций; Р3-владеет: навыками работы с основными методами для расчета динамики и прочности конструкций.	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ПК-5	Умение владеть методами планирования и проведения механического эксперимента, а также анализа экспериментальных данных	Р1-знает: основы планирования механических испытаний и основные методики обработки и анализа результатов механических испытаний; Р2-умеет: использовать основные методы обработки и анализа экспериментальных исследований; Р3-владеет: навыками работы с основными пакетами профессиональных прикладных программ для сбора, обработки и анализа экспериментальных исследований.	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

12.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Шкала оценивания

Уровень освоения обучающимся учебного материала определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Оценку «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, изучивший основную и знакомый с дополнительной литературой. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить на три теоретических вопроса билета.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные учебной программой задания, изучивший основную литературу. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить хотя бы на два теоретических вопроса билета.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в полном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы по профессии, выполнивший предусмотренные учебной программой задания, знакомый с основной литературой. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить хотя бы на один теоретический вопрос билета и частично на два других вопроса.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий. Во время экзамена обучающийся частично отвечает на вопросы.

Процедура промежуточной аттестации – письменный экзамен.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Общие принципы и средства построения расчетных схем моделей.
2. Детерминированные расчетные схемы на основе алгебраических уравнений.
3. Детерминированные расчетные схемы на основе дифференциальных уравнений.
4. Алгоритмические модели.
5. Имитационное моделирование проблем производства, модернизации и ремонта машин, приборов и аппаратуры.
6. Методика построения рациональных расчетных схем для исследования динамических процессов.
7. Выбор рациональных расчетных схем.
8. Математические методы решения расчетных схем для исследования динамических процессов.

9. Виды предельных состояний, охватываемые расчетами на прочность. Базовые характеристики механических свойств материала, используемые в расчетах.
10. Предельные нагрузки. Расчеты по номинальным и местным напряжениям и деформациям. Детерминированные и вероятностные расчеты.
11. Использование расчетных ситуаций для различных комбинаций параметров истории нагружения. Общие принципы построения расчетных схем конструкций.
12. Теоретическая и реальная прочность твердых тел.
13. Напряженное состояние у вершины трещины.
14. Три типа трещин. Коэффициенты интенсивности напряжений. Методы расчетов коэффициентов интенсивности напряжений в упругих телах при различных условиях нагружения.
15. Динамические задачи механики хрупкого разрушения.
16. Силовой критерий локального разрушения.
17. Вязкость разрушения (трещиностойкость) материала. Поток энергии в вершину трещины.
18. Энергетический критерий локального разрушения.
19. Эквивалентность силового и энергетического критериев. Устойчивость и неустойчивость роста трещин.
20. Особенности создания и использования расчетных схем при учете фактора износа.

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений,

нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т. п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, вкус к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения, и т. п.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

(наименование дисциплины)

01.06.01 Математика и механика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2020

(год набора)

1. Цель освоения дисциплины

Изучение методов исследований различных объектов на базе комплексного использования методов строительной механики, динамики машин, механики разрушения, надежности и других дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 6 семестре

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

ПК-1 Владение фундаментальными разделами механики, классическими методами исследования проблем механики сплошных сред, динамики машин, приборов и аппаратуры

ПК-2 Умение формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры

ПК-3 Умение работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ

ПК-4 Умение владеть навыками совершенствования численных методов и самообеспечения для расчета динамики, прочности конструкций на базе современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники

ПК-5 Умение владеть методами планирования и проведения механического эксперимента, а также анализа экспериментальных данных

4. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетные единицы (108 академических часа).

5. Форма (формы) промежуточной аттестации обучающихся
Экзамен.

6. Основные разделы дисциплины:

1. Методика построения расчетных схем для исследования динамических процессов
2. Методы оценки напряженно-деформированного состояния,
3. Методы оценки прочности при различных режимах нагружения, вопросы контактного взаимодействия, термоупругости, износа.

7. Автор:

Болдырев А.П., д.т.н., доцент