МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
А.А. Зубков

02.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
29.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
02.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.А. Зубков

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук

_____А.И. Курочкин

Рецензент:
Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК" _____С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 - 2032 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2032 - 2033 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2033 - 2034 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование знаний фундаментальных законов динамических процессов и их применения при решении инженерных задач в горных машинах

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Динамика и прочность входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Прикладная механика

Строительная геотехнология

Физика горных пород

Сопротивление материалов

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Теория надежности горных машин и оборудования

Анализ и оценка результатов

Грузоподъемные машины и механизмы

Конструирование горных машин и оборудования

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Динамика и прочность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать проектные инновационные решения по модернизации горных машины и оборудования различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях	
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию горных работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий
ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горных машин и оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 10,6 акад. часов:

– аудиторная – 8 акад. часов;

– внеаудиторная – 2,6 акад. часов;

– самостоятельная работа – 88,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Общие вопросы динамики горных машин	5	2		4	20	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование	Беседа - обсуждение. Отчет по лаб. работе № 1	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Методика составления эквивалентных (расчетных) схем машин					20	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование	Беседа - обсуждение. Отчет по лаб. работе № 2	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 Учет упругих свойств трансмиссии машин					2	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование	Беседа - обсуждение. Отчет по лаб. работе № 3	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 Учет величины и распределение масс в трансмиссии машины			2		10	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование	Беседа - обсуждение. Отчет по лаб. работе № 4	ПК-1.1, ПК-1.2
1.5 Методики составления дифференциальных уравнений движения					10	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование	Беседа - обсуждение. Защита контрольной работы № 1	ПК-1.1, ПК-1.2
1.6 Метод Лагранжа. Методика составления уравнений движения систем с распределенной					5,1	самостоятельное изучение учебной литературы;	Беседа - обсуждение. Защита контрольной	ПК-1.1, ПК-1.2

массой						конспектирование	работы № 2	
1.7 Методика проведения экспериментального исследования динамики	5				21,6	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование	Беседа - обсуждение. Защита контрольной работы № 3	ПК-1.1, ПК-1.2
1.8 Экзамен						Проработка всего пройденного материала	Индивидуальное собеседование по экзаменационным билетам	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		2	2	4	88,7			
Итого за семестр		2	2	4	88,7		экзамен	
Итого по дисциплине		2	2	4	88,7		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Основной тип проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду со специализиро-ванными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее за-планированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении

специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Динамика и прочность горных машин. Dinamics and Strength of Mining Machines : учебное пособие / А. А. Гольдман, В. Ф. Монастырский, Д. Д. Брагинец, Г. П. Двойченкова. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-9765-2529-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74711 (дата обращения: 03.06.2020). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

2. Ермак, В. Н. Динамические процессы горных машин и оборудования : учебное пособие / В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-00137-084-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133865 (дата обращения: 03.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мониторинговая система ремонта техники. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 6 : сборник научных трудов / О. А. Чооду, С. Ч. Монгуш, Р. Н. Сандан, С. В. Балзанай. — Москва : Горная книга, 2018. — 8 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111370 (дата обращения: 03.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шигин, А. О. Динамика и прочность : учебник : в 2 частях / А. О. Шигин, А. В. Гилёв, К. А. Бовин. — Красноярск : СФУ, 2020 — Часть 2 : Динамика и прочность выемочно-доставочного комплекса на открытых горных работах — 2020. — 524 с. — ISBN 978-5-7638-4192-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181560 (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Воскресенский Г.Г. Введение в динамику гидропривода рабочего оборудования мобильных машин /Г.Г. Вознесенский – Хабаровск: Из-во Тихоакеан. гос. ун-та, 2015. 152 с.

2. Комаров М.С. Динамика грузоподъемных машин. – М.: Гос. науч-тех. изд., 1962..

3. Волков Д.П. Динамические нагрузки в универсальных экскаваторах-кранах. – М.: Гос. науч-тех. изд., 1958.

4. Терских В.П. Расчеты крутильных колебаний силовых установок, т. I, II, III. Машгиз, 1953, 1954.

5. Давыдов Б.А., Скородумов Б.А. Статика и динамика машин. – М.: Машиностроение 1967.

в) Методические указания:

1. Вагин В.С., Курочкин А.И. и др. Основы динамических расчетов горных машин: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Динамика горных машин». Магнитогорск: Из-во Магнитогорск. гос. техн. уе-та им.Г.И. Носова. 2014 41 с.

2. Динамика и прочность горных машин. Dinamics and Strength of Mining Machines : учебное пособие / А. А. Гольдман, В. Ф. Монастырский, Д. Д. Брагинец, Г. П. Двойченкова. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-9765-2529-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74711 (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
АСКОН Компас v21-22	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По дисциплине «Динамика и прочность» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:
- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена.

2) Подготовка к лабораторным занятиям и выполнение лабораторных работ.
3) Выполнение тестовых заданий на укрепление теоретического лекционного материала.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Темы для проверки самостоятельной работы студентов

1. Общие вопросы динамики горных машин.

2 Методика составления эквивалентных (расчетных) схем машин

3. Учет упругих свойств трансмиссии машин

4. Учет величины и распределение масс в трансмиссии машины

5. Методики составления дифференциальных уравнений движения

6. Метод Лагранжа. Методика составления уравнений движения систем с распределенной массой

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме экзамена.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен разрабатывать проектные инновационные решения по модернизации горных машины и оборудования различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях		
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию горных работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий	1. Какова необходимость расчета динамических процессов горных машин? 2. Какие динамические процессы имеют место в горных машинах? 3. Каков источник возникновения переходных процессов? 4. Каков источник возникновения вынужденных механических (крутильных и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		продольных) колебаний 5. Каков источник возникновения волновых (продольных) колебаний в цепях 6. Как определяется коэффициент жесткости при линейной деформации? 7. Как определяется коэффициент жесткости при крутильной деформации?. 9. Как определяется коэффициент демпфирования при крутильной деформации? 10. Как определяется упругая или восстанавливающая сила?. 11. Как определяется упругий или восстанавливающий момент?. 12. Чем определяется динамическая значимость упругого элемента?
ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горных машин и оборудования	1. Какие упругие элементы считаются эквивалентными с точки зрения динамики? 2. Как определяется приведенная жесткость участка?) 3. Какие массы считаются эквивалентными в динамическом отношении? 4. Как осуществляется приведение вращающихся масс к центру приведения?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Динамика и прочность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме защиты лабораторных работ и написании тестовых заданий.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Какова необходимость расчета динамических процессов горных машин?

2. Какие динамические процессы имеют место в горных машинах?

3. Каков источник возникновения переходных процессов?

4. Каков источник возникновения вынужденных механических (крутильных и продольных) колебаний

5. Каков источник возникновения волновых (продольных) колебаний в цепях

6. Как определяется коэффициент жесткости при линейной деформации?

7. Как определяется коэффициент жесткости при крутильной деформации?.

9. Как определяется коэффициент демпфирования при крутильной деформации?

10. Как определяется упругая или восстанавливающая сила?.

11. Как определяется упругий или восстанавливающий момент?.

12. Чем определяется динамическая значимость упругого элемента?

13. Какие упругие элементы считаются эквивалентными с точки зрения динамики?

14. Как определяется приведенная жесткость участка?)

15. Чем определяется значимость той или иной массы с точки зрения динамики?

16. Какие массы считаются эквивалентными в динамическом отношении?

17. Как осуществляется приведение вращающихся масс к центру приведения?

18. Как приводится жесткость цепи (элемент подвергающийся растяжению) к любому центру приведения?

19. Как приводится линейная жесткость каната к радиусу органа навивки каната?

20. Как определяется демпфирующая сила?

21. Как определяется демпфирующий момент?

22. Как определяется инерционная сила?

23. Как определяется инерционный крутящий момент?

24. Как обозначается возмущающая сила и возмущающий момент?

25. Как определяется кинетическая энергия при поступательном движении?

26. Как определяется кинетическая энергия при вращательном движении?

27. Как определяется потенциальная энергия при поступательном движении?

28. Как определяется потенциальная энергия при вращательном движении?.

29. Как определяется работа внешних сил при поступательном движении?

30. Как определяется работа внешних сил при вращательном движении?

31. Как определяется безразмерный коэффициент затухания (демпфирования) при поступательном движении? (

32. Как определяется безразмерный коэффициент затухания (демпфирования) при вращательном движении ?

33. Как определяется собственная круговая частота при поступательном движении?

34. Как определяется собственная круговая частота при вращательном движении?

35. Как определяется собственная частота при поступательном и вращательном движении?

Примеры практических заданий для промежуточной аттестации

1) Применяя аналитический способ, выполните расчет критической скорости вращения вала постоянной жесткости без учета собственного веса с двумя дисками, схема которого показана на рис. 1 в приложении 2. Диаметр вала 30 мм. 77 Массы m1 и m2, соответственно, равны 4 и 5 кг. Длины участков: ℓ1 = 300 мм, ℓ2 = 200 мм, ℓ3 = 90 мм, ℓ4 = 70 мм, ℓ5 = 80 мм.

2) Применяя энергетический метод Релея, выполните расчет критической скорости вращения вала постоянной жесткости без учета собственного веса с тремя дисками, схема которого показана на рис. 2 приложения 2. Статические прогибы должны быть рассчитаны способом Верещагина. Диаметр вала 40 мм. Массы дисков m1, m2 и m3, установленных на вале, соответственно, равны 3, 4 и 5 кг. Длины участков: ℓ1 = 300 мм, ℓ2 = 100 мм, ℓ3 = 200 мм, ℓ4 = 100 мм, ℓ5 = 200 мм, ℓ6 = 300 мм.

3) Применяя энергетический метод Релея, выполните расчет критической скорости вращения вала постоянной жесткости без учета собственного веса с четырьмя дисками, схема которого показана на рис. 3 приложения 2. Статические прогибы должны быть рассчитаны с помощью универсального уравнения изогнутой оси бруса методом начальных параметров. Диаметр вала 50 мм. Массы дисков m1, m2, m3 и m4, установленных на вале, соответственно, равны 3, 4, 6 и 5 кг. Длины участков: ℓ1 = 300 мм, ℓ2 = 100 мм, ℓ3 = 200 мм, ℓ4 = 100 мм, ℓ5 = 200 мм, ℓ6 = 300 мм.

4) Применяя компьютерную программу WinCritic, выполните расчет критической скорости вращения вала со ступенчатым изменением диаметра с учетом собственного веса с тремя дисками, схема которого показана на рис. 4 приложения 2. Исходные данные для всех вариантов: 78 Масса шкива = 6 кг, масса первого колеса = 5 кг, масса второго колеса = 4 кг, масса ротора = 6 кг.

Заключительной аттестацией по данной дисциплине является экзамен. Экзаменационные билеты формируются на базе приведенного перечня вопросов и практических заданий для экзамена или тестовых заданий по итоговой промежуточной аттестации.

Пример бланка экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГМиТТК
_____ А.Д. Кольга

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация Горные машины и оборудование
Кафедра Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Дисциплина Динамика и прочность
Зачетных единиц/акад. часов:
Экзаменатор: доцент Курочкин А.И.

1. Как определяется демпфирующий момент?
2. Как определяется инерционная сила?
3.Применяя аналитический способ, выполните расчет критической скорости вращения вала постоянной жесткости без учета собственного веса с двумя дисками, схема которого показана на рис. 1 в приложении 2. Диаметр вала 30 мм. 77 Массы m1 и m2, соответственно, равны 4 и 5 кг. Длины участков: ℓ1 = 300 мм, ℓ2 = 200 мм, ℓ3 = 90 мм, ℓ4 = 70 мм, ℓ5 = 80 мм.

Экзаменатор: / А.И. Курочкин/

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [http://newlms.magtu.ru/].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2.

Пример задания для входного тестирования

Как определяется крутящий момент?

Выберите один ответ:

a. сила на плечо

b. через сопротивление движению, возникающее при перекатывании тел друг по другу т. е. сопротивление качению одного тела (катка) по поверхности другого. Причина трения качения — деформация катка и опорной поверхности, а также силы адгезии

c. равен произведению коэффициента трения скольжения на силу реакции опоры и вычисляется по формуле: F тр = μF р . При увеличении веса тела и коэффициента трения увеличивается сила трения. Сила трения скольжения действует в тех случаях, когда тело движется или его пытаются сдвинуть с места

d. величиной силы, умноженной на расстояние от центра вращения (Сила x Расстояние = Крутящий момент). Крутящий момент измеряется в единицах силы, умноженной на расстояние, например, фунто-дюймах или ньютон-метрах

(Эталонный ответ: d)

На базе банка тестовых заданий организуется текущий контроль знаний.

Текущий контроль степени усвоения теоретического материала, а также получения практических умений и демонстрации их владением по результатам выполнения лабораторных работ по дисциплине осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы (см. раздел 3).

В рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий с помощью модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

Пример задания для промежуточного тестирования

Метод кинетостатики (принцип Даламбера) основан на (выбрать правильный ответ):

a) принципе независимости действия сил

б) гипотезе Бернулли

в) уравновешивании сил, действующих на точку, силами инерции выводах из закона Гука