



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

» 2017г.



Рабочая программа дисциплины
«Динамика и прочность горных и транспортных машин»

Направление подготовки	15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Горные машины
Научная специальность	05.05.06 Горные машины
Квалификация выпускника	Исследователь, Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Горная электромеханика (ГЭМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2, 3	Семестр (ы): 4, 5

Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:		4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:		144 ч

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: - Зачёт: 4, 5

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Динамика и прочность горных и транспортных машин» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 881 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 15.06.01 – Машиностроение;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.05.06 – Горные машины разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры ГЭМ

Протокол от «11» мая 2017г. № 16.

Зав. кафедрой д.т.н., доцент
(учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Д. Трифанов
(инициалы, фамилия)

Разработчики д.т.н., доцент
(учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Д. Трифанов
(инициалы, фамилия)

ассистент
(учёная степень, звание)


(подпись)

В.Ю. Зверев
(инициалы, фамилия)

Руководитель д.т.н., доцент
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Д. Трифанов
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации горных и транспортных машин с учетом их динамики и изменения технического состояния во времени.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции:**

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность проводить математическое описание и анализ работы горных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях (ПК-1);
- способность проводить литературный обзор статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем горной машиностроительной отрасли (ПК-3).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• формирование знаний

- законов движения и механики горных и транспортных машин, основных вопросов теории динамики машин с сосредоточенными и распределенными параметрами;

• формирование умений

- рассчитывать и анализировать динамические нагрузки, возникающие в горных и транспортных машинах;

• формирование навыков

- применения для исследования динамических процессов в горных и транспортных машинах компьютерного анализа с использованием математического пакета Mathcad.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- горные и транспортные машины;
- динамические процессы, возникающие в механизмах горных машин;
- программное обеспечение моделирования и изучения динамических процессов и систем.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 «Динамика и прочность горных и транспортных машин» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- этические нормы при ведении горных работ;
- методы математического описания работы горных и транспортных машин;
- методы поиска и проведения литературного обзора статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем горного дела.

Уметь:

- учитывать этические нормы при внесении изменений в работу горных и транспортных машин;
- составлять математические модели и проводить анализ работы горных и транспортных машины;
- искать актуальную информацию о современных методах проектирования и расчета горных и транспортных машин.

Владеть:

- навыками разработки мер по увеличению эффективности работы горных и транспортных машин с учетом этических, санитарных, экологических и эргономических норм;
- навыками описания и анализа работы горных и транспортных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях;
- навыками работы с программными средствами и методами поиска литературных источников.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции УК-5

Код УК-5	Формулировка компетенции способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
---------------------	---

Код УК-5 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции способностью следовать этическим, санитарным, экологическим и эргономическим нормам в горном деле
---------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: этические нормы при ведении горных работ	<i>Лекции Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: учитывать этические нормы при внесении изменений в работу горных и транспортных машин	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>
Владеть: навыками разработки мер по увеличению эффективности работы горных и транспортных машин с учетом этических, санитарных, экологических и эргономических норм	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции способность проводить математическое описание и анализа работы горных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях
---------------------	--

Код ПК-1 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность проводить математическое описание и анализ работы горных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях
---------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: методы математического описания работы горных и транспортных машин	<i>Лекции Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: составлять математические модели и проводить анализ работы горных и транспортных машины	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>
Владеть: навыками описания и анализа работы горных и транспортных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	способность проводить литературный обзор статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем горного дела

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3 Б1.В.02	способность проводить литературный обзор статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем и путей их решения в горном деле

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: методы поиска и проведения литературного обзора статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем горного дела	<i>Лекции Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: искать актуальную информацию о современных методах проектирования и расчета горных и транспортных машин	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>
Владеть: навыками работы с программными средствами и методами поиска литературных источников	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Практическое задание</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	5
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
	Самостоятельная работа (СР)	66	66
	Форма итогового контроля:	Зачет	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4, 5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР	Самостоятельная работа	
		всего	Л	ПЗ			
1	1	3	3			33	
	2	2	2		1	33	
Всего по разделу:		5	5		1	66	72/2
2	3	1		1		15	
	4	1		1		15	
	5	2		2		16	
	6	2		2	1	20	
Всего по разделу:		5		5	1	66	72/2
Итого:		10	0	5	2	132	108/3

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Основы проведения математического анализа работы горных и транспортных машин (Л – 5, СР – 66).

Тема 1. Задачи науки о динамике машин. Модель работы горных машин без учета вязкоупругих свойств трансмиссии.

Тема 2. Динамика одно- и двухмассовых механических систем

Горные машины. Динамика. Эквивалентная схема. Механические системы. Упругие свойства. Механические характеристики машин. Привод

4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)

Раздел 2. Исследование динамических процессов в горных и транспортных машинах. Снижение динамических нагрузок (ПЗ – 5, СР – 66).

Тема 3. Ограничение динамических нагрузок.

Тема 4. Статика и динамика гибкой однородной нити.

Тема 5. Динамические процессы многомассовых механических систем.

Тема 6. Динамика машин с учетом распределенной массы упругих элементов.
Динамические нагрузки. Условия эксплуатации. Прочность. Долговечность.
Приведенная масса.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	Изучение основных инструментов и методов построения математических моделей в программной среде mathcad	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	3	Моделирование системы с регулируемым торможением, поддерживающим заданное замедление	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	4	Расчет математической модели траектории гибкой однородной тяжелой нити	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	5	Анализ процесса разгона машины, имеющей привод постоянного тока с независимым возбуждением	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	6	Определении собственных функций задач динамики машин	Собеседование <i>Практическое задание</i>	Вопросы по темам / разделам дисциплины

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении практических заданий.

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Методы и средства математического моделирования. Основные законы динамики	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	Динамические процессы, возникающие при работе горных машин	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	3	Варианты изменения интенсивности нарастания тормозного усилия	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	4	Влияние поперечных колебаний упругой нити на продольные	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	5	Анализ процесса разгона машины, имеющей асинхронный электродвигатель с фазным ротором	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6	6	Основные динамические нагрузки, испытываемые горными машинами, влияние на их долговечность	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Динамика и прочность горных и транспортных машин» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Динамика и прочность горных и транспортных машин» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.02 «Динамика и прочность горных и транспортных машин»	БЛОК I <i>(цикл дисциплины/блок)</i>								
<i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;"> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;">по выбору аспиранта</td> </tr> </table>		базовая часть цикла	x	обязательная	x	вариативная часть цикла		по выбору аспиранта
	базовая часть цикла	x	обязательная						
x	вариативная часть цикла		по выбору аспиранта						
15.06.01 / 05.05.06	Машиностроение / Горные машины								
<i>код направления / шифр научной специальности</i>	<i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>								
2017	Семестр(-ы): 4, 5								
<i>(год утверждения учебного плана)</i>	Количество аспирантов: <u>4</u>								
Горно-нефтяной факультет Кафедра ГЭМ	тел. 8(342)219-80-69; mec@pstu.ru <i>(контактная информация)</i>								

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре ; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Поезжаева Е. В. Теория механизмов и механика систем машин: учебное пособие для вузов / Е. В. Поезжаева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	100
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Степанов А.Г. Динамика машин / А. Г. Степанов; Российская академия наук, Уральское отделение; Горный институт.— Екатеринбург: УрО РАН, 1999.— 392 с.	53
2	Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учебное пособие для вузов / П. Г. Белов .— М. : Academia, 2003 .— 506 с.	21
3	Дьяконов В.П. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet / В.П. Дьяконов, И.В.Абраменкова.— Москва: Нолидж, 1999-345 с.	27
2.2 Периодические издания		
1	Горное оборудование и электромеханика	ЭБ
2	Горный журнал	ЭБ
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 23336-78. Машины вычислительные аналоговые и аналого-цифровые. Правила выполнения схем и моделирования	<i>Техэксперт</i>
2.4 Официальные издания		
	-	

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

– Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., comment., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., comment., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Википедия <https://ru.wikipedia.org>

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMMEV0002-FLEX	Математическое моделирование динамических процессов в горных машинах
2	Практическое	Office Standard 2010	48648458	Составление отчета

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ГЭМ	444	20	10
2	Лаборатория	Кафедра ГЭМ	035	50	25

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональный компьютер (локальная компьютерная сеть) «Digital FEEL 507»	3	Оперативное управление	444
2	Персональный компьютер (локальная компьютерная сеть) «Asus chassis Vento A9»	7	Оперативное управление	444
5	Шахтная подъемная машина «2Ц-1,6х0,8»	1	Оперативное управление	035
6	Измерительная система для проведения наладки и испытания шахтных подъемных машин «Силькан»	1	Оперативное управление	035
7	Регистратор параметров работы шахтных подъемных машин РПУ-03.3	1	Оперативное управление	035
8	Программно-регистрирующий комплекс для регистрации параметров работы проходческо-очистных комбайнов «Ватур»	1	Оперативное управление	035
9	Стенд «исследование сил резания резцов комбайнов»	1	Оперативное управление	059

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
В.Н. Кортаев
«» 2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Динамика и прочность горных и транспортных машин»

Направление подготовки	15.06.01 Машиностроение
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Горные машины
Научная специальность	05.05.06 Горные машины
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Горная электромеханика (ГЭМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2, 3	Семестр (ы): 4, 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: - Зачёт: 4, 5

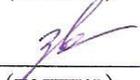
Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Динамика и прочность горных и транспортных машин» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 881 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 15.06.01 – Машиностроение;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.05.06 – Горные машины разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры ГЭМ

Протокол от «11» мая 2017г. № 16.

Зав. кафедрой	<u>д.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	 (подпись)	<u>Г.Д. Трифанов</u> (инициалы, фамилия)
Разработчики	<u>д.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	 (подпись)	<u>Г.Д. Трифанов</u> (инициалы, фамилия)
	<u>ассистент</u> (учёная степень, звание)	 (подпись)	<u>В.Ю. Зверев</u> (инициалы, фамилия)
Руководитель программы	<u>д.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	 (подпись)	<u>Г.Д. Трифанов</u> (инициалы, фамилия)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

Л.А. Свисткова

Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.02 «Динамика и прочность горных и транспортных машин» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

УК-5. Способность следовать этическим, санитарным, экологическим и эргономическим нормам в горном деле;

ПК-1. Способность проводить математическое описание и анализ работы горных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях;

ПК-3. Способность проводить литературный обзор статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем и путей их решения в горном деле.

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены лекционные занятия, в 5 семестре практические занятия, а так же самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	Текущий контроль	Зачет
Усвоенные знания		
З.1. Знать этические нормы при ведении горных работ	С	ТВ
З.2. Знать методы математического описания работы горных и транспортных машин	С	ТВ
З.3. Знать методы поиска и проведения литературного обзора статей, книг, патентов и диссертаций с целью изучения современных и актуальных проблем горного дела	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1. Уметь учитывать этические нормы при внесении изменений в работу горных и транспортных машин	ОТЗ	ПЗ
У.2. Уметь составлять математические модели и проводить анализ работы горных и транспортных машины	ОТЗ	ПЗ

У.3. Уметь искать актуальную информацию о современных методах проектирования и расчета горных и транспортных машин	ОТЗ	ПЗ
Приобретенные владения		
В.1. Владеть навыками разработки мер по увеличению эффективности работы горных и транспортных машин с учетом этических, санитарных, экологических и эргономических норм	ОТЗ	ПЗ
В.2. Владеть навыками описания и анализа работы горных и транспортных машин при различных режимах эксплуатации и горно-геологических условиях	ОТЗ	ПЗ
В.3. Владеть навыками работы с программными средствами и методами поиска литературных источников	ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОПЗ – отчет по практическому заданию.

Итоговая оценка освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) проводится в виде зачета (5 семестр)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом и практическом заданиях.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачетов (4 и 5 семестр) в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
<i>Незачтено</i>	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать

необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Темы практических заданий:

1. Изучение основных инструментов и методов построения математических моделей в программной среде mathcad.
2. Моделирование системы с регулируемым торможением, поддерживающим заданное замедление.
3. Расчет математической модели траектории гибкой однородной тяжелой нити.
4. Анализ процесса разгона машины, имеющей привод постоянного тока с независимым возбуждением.
5. Определении собственных функций задач динамики машин.

4.2. Типовые творческие задания для проверки освоенных умений при текущем контроле:

1. Построение и описание модели шахтной подъемной установкой, представленной в виде одномассовой системы.
2. Моделирование подъемной установки и определение нагрузок на барабан подъемной машины.
3. Построение моделей деталей и узлов горных машин.
4. Определение динамической составляющей нагрузок, испытываемых горными машинами.
5. Построение простейших статических систем, описывающих работу горных машины.
6. Определение и расчет сил резания на исполнительном органе горных машин.

4.3. Типовые теоретические вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Перечислить основные средства и инструменты для построения моделей в компьютерной среде Mathcad.
2. Перечислить известные законы, используемые в математическом моделировании для описания динамических процессов.
3. Дать описание принципу Даламбера в математическом моделировании.
4. Какими моделями можно описать канат шахтной подъемной установки в полете между зданием подъемной машины и копром.

Приложение 1
Пример типовой формы билета для проведения зачета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
15.06.01 Машиностроение
Программа
Горные машины
Кафедра
Горная электромеханика

Дисциплина
«Динамика и прочность горных и
транспортных машин»

БИЛЕТ № ...

1. Привести механические характеристики различных приводов горных машин (*контроль знаний*).
2. Вывести уравнения эквивалентной массы системы, представляющую собой шахтную подъемную установку (*контроль умений и владений*)

Составитель _____
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		