

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30 » 06 2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.09.02**

(Индекс дисциплины)

### Математические модели узлов механизмов и машин как объектов управления

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **28** **Машиноведения**

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: **15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки: **Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах**

Уровень образования: **Бакалавриат**

### План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса  |                          | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего                    | <b>180</b>     |                       | <b>180</b>       |
|   | Аудиторные занятия       | <b>68</b>      |                       | <b>20</b>        |
|   | Лекции                   | 34             |                       | 12               |
|   | Лабораторные занятия     |                |                       |                  |
|   | Практические занятия     | 34             |                       | 8                |
|   | Самостоятельная работа   | <b>76</b>      |                       | <b>151</b>       |
|   | Промежуточная аттестация | <b>36</b>      |                       | <b>9</b>         |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра)  | Экзамен                  | 7              |                       | 9                |
|   | Зачет                    |                |                       |                  |
|   | Контрольная работа       |                |                       | 8                |
|   | Курсовой проект (работа) |                |                       |                  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>   |                          | <b>5</b>       |                       | <b>5</b>         |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам |   |   |   |   |   |          |            |            |    |    |    |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|----------|------------|------------|----|----|----|
|                 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8          | 9          | 10 | 11 | 12 |
| Очная           |   |   |   |   |   |   | <b>5</b> |            |            |    |    |    |
| Очно-заочная    |   |   |   |   |   |   |          |            |            |    |    |    |
| Заочная         |   |   |   |   |   |   |          | <b>0,5</b> | <b>4,5</b> |    |    |    |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области разработки математических моделей механических систем и моделирования их совместно с математической моделью электропривода на ЭВМ.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Научить студентов разрабатывать динамические и математические модели механических систем.
- Научить студентов моделировать на ЭВМ взаимодействие механической системы с приводом по их математическим моделям.

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

| Код компетенции                        | Формулировка компетенции   | Этап формирования |
|--|--|-------------------|
| ОПК-4                                  | способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения   | второй            |
| <b>Планируемые результаты обучения</b> |  |                   |
| Знать:                                 | Существующие методы и программное обеспечение для решения задач математического моделирования  |                   |
| Уметь:                                 | Самостоятельно ставить и решать аналитически либо с помощью ЭВМ задачи исследования узлов, механизмов и машин по их математическим моделям   |                   |
| Владеть:                               | Навыками использования пакетов программ автоматизации инженерных расчетов на ЭВМ; разработкой программного обеспечения на языках программирования высокого уровня  |                   |
| ПК-2                                   | способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий | второй            |
| <b>Планируемые результаты обучения</b> |  |                   |
| Знать:                                 | формулировки стандартных математических задач, встречающихся в инженерных расчетах, средства среды MATLAB, используемые для их решения   |                   |
| Уметь:                                 | решать стандартные вычислительные задачи с использованием возможностей среды MATLAB  |                   |
| Владеть:                               | навыками решения вычислительных задач профессиональной деятельности с использованием возможностей среды MATLAB   |                   |

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теория автоматического управления (ОПК-4);
- Теория колебаний (ОПК-4);
- Теоретические основы дискретных автоматов (ОПК-4)

- Математика (ПК-2)
- Химия (ПК-2)
- Физика (ПК-2)
- Материаловедение (ПК-2)
- Теоретическая механика (ПК-2)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля  | Объем (часы)   |                       |                  |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
|   | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| <b>Учебный модуль 1. Основные понятия и определения. Связь математических моделей механических систем с их управлением и контролем.</b> |                |                       |                  |
| Тема 1. Машина, аппарат, агрегат.   | 16             |                       | 21               |
| Тема 2. Механизм, манипулятор, робот.   | 16             |                       | 22               |
| <b>Текущий контроль 1</b> (опрос)   | <b>1</b>       |                       | <b>-</b>         |
| <b>Учебный модуль 2. Динамические и математические модели узлов и механизмов машин</b>  |                |                       |                  |
| Тема 3. Быстровращающиеся роторные узлы, как объекты управления.  | 33             |                       | 30               |
| Тема 4. Вытяжные приборы, как объекты управления.   | 24             |                       | 22               |
| Тема 5. Приемно-намоточные механизмы, как объекты управления.   | 33             |                       | 30               |
| Тема 6. Виброзащитные устройства (пассивные и активные).  | 20             |                       | 26               |
| <b>Текущий контроль 2</b> (опрос)   | <b>1</b>       |                       | <b>-</b>         |
| <b>Текущий контроль 3</b> (контрольная работа)  | <b>-</b>       |                       | <b>20</b>        |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (экзамен)   | <b>36</b>      |                       | <b>9</b>         |
| <b>ВСЕГО:</b>   | <b>180</b>     |                       | <b>180</b>       |

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | 7              | 2            |                       |              |                  |              |
| 2                    | 7              | 2            |                       |              |                  |              |
| 3                    | 7              | 10           |                       |              | 8                | 4            |
| 4                    | 7              | 6            |                       |              |                  |              |
| 5                    | 7              | 10           |                       |              | 9                | 8            |
| 6                    | 7              | 4            |                       |              |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>        |                | <b>34</b>    |                       |              |                  | <b>12</b>    |

### 3.2. Практические и семинарские занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий  | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |   | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1, 2                 | Освоение терминологии и сравнительный анализ механических систем. Диспут                        | 7              | 4            |                       |              |                  |              |
| 3                    | Составление динамических и математических моделей роторов. Занятие в группе и работа на ЭВМ.    | 7              | 10           |                       |              | 8                | 4            |
| 4                    | Конструкции и основные технологические схемы вытяжных приборов.                                 | 7              | 6            |                       |              |                  |              |
| 5                    | Динамические и математические модели приемно-намоточного механизма и их анализ на ЭВМ. Работа в | 7              | 10           |                       |              |                  |              |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий                                      | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |   | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
|                      | группе и работа на ЭВМ.   |                |              |                       |              |                  |              |
| 6                    | Конструкции пассивных и активных виброзащитных устройств. Диспут. | 7              | 4            |                       |              | 9                | 4            |
| <b>ВСЕГО:</b>        |   |                | <b>34</b>    |                       |              |                  | <b>8</b>     |

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение |        | Очно-заочное обучение |        | Заочное обучение |        |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
|  |                       | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра        | Кол-во | Номер семестра   | Кол-во |
| 1–2  | Опрос                 | 7              | 2      |                       |        |                  |        |
| 1–2  | Контрольная работа    |                |        |                       |        | 9                | 1      |

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося                        | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|   | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала                               | 7              | 52           |                       |              | 8<br>9           | 14<br>101    |
| Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям | 7              | 24           |                       |              | 9                | 16           |
| Выполнение домашних заданий                                     |                |              |                       |              | 9                | 20           |
| Подготовка к экзамену   | 7              | 36           |                       |              | 9                | 9            |
| <b>ВСЕГО:</b>   |                |              | <b>112</b>            |              |                  | <b>160</b>   |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы              | Объем занятий в инновационных формах (часы) |                       |                  |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
|                                    |   | очное обучение                              | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Лекции                             | Лекция-диалог                                 | 8   |                       | 2                |
| Практические и семинарские занятия | Анализ ситуаций профессиональной деятельности | 14  |                       | 6                |
| <b>ВСЕГО:</b>                      |   | <b>22</b>                                   |                       | <b>8</b>         |

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

| № п/п             | Вид деятельности обучающегося  | Весовой коэффициент значимости, % | Критерии (условия) начисления баллов  |
|-------------------|--|-----------------------------------|---|
| 1                 | Аудиторная активность: посещение лекций, практических занятий, прохождение текущего контроля | 30                                | 3 балла за каждую лекцию (8 лекций в семестре), максимум 24 балла;<br>4 балла за каждое практическое занятие (17 практ. занятий в семестре), максимум 68 баллов;<br>4 балла за текущий контроль (2 текущих контроля в семестре), максимум 8 баллов.   |
| 2                 | Решение задач на практических занятиях   | 30                                | 7 баллов за выполненную в срок работу (5 тем занятий), максимум 35 баллов;<br>6 баллов за отличную подготовку к работе и ее выполнение, максимум 30 баллов;<br>7 баллов за качественно оформленный и представленный в срок отчет, максимум 35 баллов. |
| 3                 | Сдача зачета   | 40                                | Ответ на теоретический вопрос (полнота и качество ответа, владение терминологией) – максимум 50 баллов;<br>выполнение практического задания (1 задание) – максимум 50 баллов.   |
| <b>Итого (%):</b> |  | <b>100</b>                        |   |

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

| Баллы    | Оценка по нормативной шкале |            |
|----------|-----------------------------|------------|
| 86 – 100 | 5 (отлично)                 | Зачтено    |
| 75 – 85  | 4 (хорошо)                  |            |
| 61 – 74  |                             |            |
| 51 – 60  |                             |            |
| 40 – 50  | 3 (удовлетворительно)       | Не зачтено |
| 17 – 39  | 2 (неудовлетворительно)     |            |
| 1 – 16   |                             |            |
| 0        |                             |            |

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Вульфсон, И. И. Динамика цикловых машин : монография / И. И. Вульфсон. - СПб. : Политехника, 2013. - 425 с. Шифр библиотеки СПбГУПТД Б768171 (30 экз.)
2. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2014.— 439 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9063>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: задачи и методы механики. Учебное пособие/ Саталкина Л.В., Пеньков В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22880>. — ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

4. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2014.— 768 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7911>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые

данные.— Брянск: БГТУ, 2012.— 271 с. — <http://www.iprbookshop.ru/7003>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 203 с. — <http://www.iprbookshop.ru/26229>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Математические модели механизмов и моделирование на ЭВМ [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 151000.62 - Технологические машины и оборудование заочной формы обучения / СПГУТД. Каф. машиноведения ; сост.: Е. В. Анашкина, Л. С. Мазин, А. В. Марковец. - СПб.: СПГУТД, 2012.— Режим доступа [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1177](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1177), по паролю.
2. Математические модели механизмов и моделирование на ЭВМ. Моделирование движения иглы в замке вязального механизма [Электронный ресурс]: методические указания для студентов направления подготовки 151000.62 - Технологические машины и оборудование всех форм обучения / СПГУТД ; сост.: Е. В. Анашкина, Л. С. Мазин, А. В. Марковец. - СПб. : СПГУТД, 2014.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1708](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1708), по паролю.
3. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю
4. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>.
3. Электронный каталог фундаментальной библиотеки СПбГУПТД <http://library.sutd.ru>.
4. Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes: <http://matlab.exponenta.ru>
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: [http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/)
6. GNU Octave – прикладное программное обеспечение для решения инженерных математических задач, GNU General Public License, (<http://www.gnu.org/software/octave/>; <http://sourceforge.net/projects/octave-workshop/>)
7. Информационно-справочные системы URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru); <https://www.scopus.com>

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic, Office Std 2016 RUS OLP NL

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

1. Компьютерный класс , оборудованный мультимедийным комплексом для демонстрации презентаций.
2. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным комплексом для демонстрации презентаций

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
|---|---------------------------------------|

|   |   |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося   |
| Лекции  | <p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p> |
| Практические занятия                                      | <p>На практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с конспектом лекций;</li> <li>• подготовка ответов к контрольным вопросам;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы;</li> <li>• решение задач по алгоритму и др.</li> </ul>   |
| Лабораторные занятия                                      | Не предусмотрены  |
| Самостоятельная работа                                    | <p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение контрольной работы (заочники); а также подготовки к контрольным работам и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>  |

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций  | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде                |
|---------------------------------|--|----------------------------------|--|
| ОПК-4 / второй                  | Воспроизводит типовые элементы динамических моделей; параметры элементов динамических моделей; способы получения математических моделей. | Устное собеседование             | Перечень вопросов для устного собеседования (9 вопросов) |
|                                 | Получает расчетными методами результаты моделирования объектов исследования.   | Решение задач                    | Типовые задачи (5 задач)                                 |
|                                 | Разрабатывает алгоритм и программу для получения численного или аналитического решения математической модели с применением среды MATLAB. | Решение задач                    | Типовые задачи (5 задач)                                 |
| ПК-2 / первый этап              | Корректно формулирует в стандартной форме задачи вычислений. Называет имена и  | Вопросы для устного              | Перечень вопросов (8 шт.)                                |



| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций   | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---|----------------------------------|---|
|                                 | особенности использования стандартных функций пакета MATLAB   | собеседования                    |   |
|                                 | Осуществляет постановку вычислительной задачи. Выбирает и грамотно применяет инструменты среды MATLAB для решения вычислительной задачи | Практическое задание             | Практические задания (5 шт.)              |
|                                 | Разрабатывает программу решения вычислительной задачи на языке MATLAB и анализирует результаты ее решения                               |                                  |   |

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

| Баллы    | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций   |                   |
|----------|------------------------------|--|-------------------|
|          |                              | Устное собеседование   | Письменная работа |
| 40 – 100 | Зачтено                      | Обучающийся своевременно выполнил практические задания; в целом правильно ответил на вопросы преподавателя при устном собеседовании, возможно допуская несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. |                   |
| 0 – 39   | Не зачтено                   | Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические задания; допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя при устном собеседовании. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.                 |                   |

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов  | № темы |
|-------|--|--------|
| 1     | Динамическая модель жесткого ротора в упругих опорах   | 3      |
| 2     | Математическая модель жесткого ротора в упругих опорах   | 3      |
| 3     | Динамическая и математическая модели гибкого ротора в жестких опорах   | 3      |
| 4     | Эффект самоцентрирования у роторов   | 3      |
| 5     | Динамическая и математическая модели ПНМ с рычажным подвесом   | 5      |
| 6     | Управление силой контактного взаимодействия паковки с фрикционным цилиндром                                      | 5      |
| 7     | Управление частотой вращения паковки при бесфрикционном способе наматывания                                      | 5      |
| 8     | Динамическая и математическая модели вытяжного прибора   | 4      |
| 9     | Контроль толщины ленты по длине  | 4      |
| 10    | Регулирование степени вытяжки в вытяжной паре  | 4      |
| 11    | Связь математической модели вытяжного прибора с математической моделью системы управления приводом вытяжной пары | 4      |
| 12    | Виброзащитные устройства (статический расчет)  | 6      |
| 13    | Виброзащитные устройства (динамический расчет)   | 6      |
| 14    | Активные виброзащитные устройства как системы управления   | 6      |
| 15    | Активные поглотители колебаний   | 6      |
| 16    | Синтез активных виброзащитных систем   | 6      |
| 17    | Основные понятия: машина, аппарат, агрегат, механизм, манипулятор, робот   | 1, 2   |

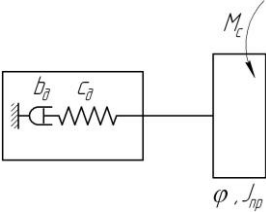
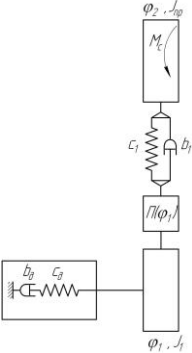
#### Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены.

#### 10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены.

**Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

| № п/п | Условия типовых задач   | Ответ  |
|-------|---|--|
| 1     | Для заданной конструктивной схемы узла машины или механизма разработать динамическую модель, соответствующую заданной цели исследования. (5 вариантов схем). Пример: Составить динамическую модель механизма для выбора двигателя   |  <p>The diagram shows a mechanical system. On the left, there is a spring-damper element with stiffness <math>c_d</math> and damping <math>b_d</math>. This is connected to a rectangular load block. An arrow labeled <math>M_c</math> indicates an applied torque to the load. The angular displacement of the load is denoted as <math>\varphi</math> and its moment of inertia as <math>J_{np}</math>.</p>  |
| 2     | Задана динамическая модель механической системы. Требуется получить математическую модель. (5 вариантов динамической модели). Пример: Получить математическую модель, соответствующую заданной динамической модели.   |  <p>The diagram shows a two-degree-of-freedom mechanical system. At the top, a load block with moment of inertia <math>J_{np}</math> and torque <math>M_c</math> is connected to a spring-damper element with stiffness <math>c_1</math> and damping <math>b_1</math>. This is connected to a second load block with moment of inertia <math>J_1</math>. The angular displacement of the second load block is denoted as <math>\varphi_1</math>. A gear or pulley mechanism is indicated by the label <math>\Pi\varphi_1</math>.</p> |
| 3     | Задана математическая модель механической системы в виде системы дифференциальных уравнений. Выполнить ее частотный и модальный анализ. (5 вариантов математической модели). Пример: Задана система дифференциальных уравнений математической модели в виде<br>$0.16\ddot{x}_1 + 0.15\ddot{x}_2 + 2120.6x_1 = -5 - 10 \cos \omega t$ $0.15\ddot{x}_1 + 0.30\ddot{x}_2 + 4117.6x_2 = -10 - 20 \cos \omega t$ | $k_1 = 89.47 \text{ c}^{-1}$ $k_2 = 206.83 \text{ c}^{-1}$ $\beta_1 = 0.7$ $\beta_2 = -0.7$  |

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

Не допускается использование словарей, справочных материалов  
 Время на подготовку и ответ 10–15 мин.