

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

# Методы и техника экспериментального исследования динамики и прочности машин, приборов и конструкций

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль) Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры  
Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1)  |       | Итого |       |
|---|----------|-------|-------|-------|
|   | Неделя 4 |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП       | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 12       | 12    | 12    | 12    |
| Практические                              | 12       | 12    | 12    | 12    |
| Контактные часы на<br>аттестацию          | 0,25     | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 24       | 24    | 24    | 24    |
| Контактная работа                         | 24,25    | 24,25 | 24,25 | 24,25 |
| Сам. работа                               | 47,75    | 47,75 | 47,75 | 47,75 |
| Итого                                     | 72       | 72    | 72    | 72    |

Программу составил(и):  
*PhD, Зав., Свечников А.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Методы и техника экспериментального исследования динамики и прочности машин, приборов и конструкций**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014г. №866)

составлена на основании учебного плана: УП\_ 01.06.01\_ММ\_ДПМПА\_ОФО.plx

Направление подготовки Направление 01.06.01 Математика и механика Направленность (профиль) Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Наземные транспортно-технологические средства**

Зав. выпускающей кафедрой К.т.н., доцент Свечников А.А.

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |  |                |       |            |
|--|--|----------------|-------|------------|
| 1.1  | Цель дисциплины - формирование навыка понимания способов, методов и средств постановки экспериментального исследования в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры  |                |       |            |
| 1.2  | Задачи дисциплины – сформировать представления об экспериментальных методах исследований; изучение методов и техники измерения механических величин; сформировать навыки работы на научно-исследовательских установках; формировать навыки научного мышления, умения видеть естественно – научное содержание проблем, возникающих в практической деятельности. |                |       |            |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>  |  |                |       |            |
| Цикл (раздел) ОП:  |  | Б1.В.ДВ.03.01  |       |            |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |  |                |       |            |
| ПК-2: владеть навыками проектирования машин, приборов и аппаратуры с заданными механическими характеристиками, в том числе вести проектирование с помощью основных пакетов прикладных программ |  |                |       |            |
| Знать:   |  |                |       |            |
| Физические принципы работы измерительных приборов  |  |                |       |            |
| Основные методы и оборудование для проведения экспериментальных исследований   |  |                |       |            |
| Основные методы и технику измерений  |  |                |       |            |
| Уметь:   |  |                |       |            |
| Планировать проведение исследований, определять наиболее благоприятные условия проведения исследований   |  |                |       |            |
| Обрабатывать экспериментальные результаты с применением математических приемов анализа и обобщения   |  |                |       |            |
| Проводить измерение механических параметров  |  |                |       |            |
| Владеть:   |  |                |       |            |
| Навыками составления научно-технических отчетов по итогам проведенных экспериментальных исследований   |  |                |       |            |
| навыками решения конкретных экспериментальных задач  |  |                |       |            |
| Информацией о технических параметрах оборудования, применяемого в экспериментах  |  |                |       |            |
| <b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>  |  |                |       |            |
| <b>3.1</b>   | <b>Знать:</b>  |                |       |            |
| 3.1.1  | - Основные методы и технику измерения механических параметров;   |                |       |            |
| 3.1.2  | – методы и оборудование для проведения экспериментальных исследований в технической механике;  |                |       |            |
| 3.1.3  | – физические принципы, положенные в основу методов исследования и работы измерительных приборов, методы анализа и обработки экспериментальных данных.  |                |       |            |
| <b>3.2</b>   | <b>Уметь:</b>  |                |       |            |
| 3.2.1  | – Проводить измерение механических параметров;   |                |       |            |
| 3.2.2  | – поставить, подготовить и провести эксперимент;   |                |       |            |
| 3.2.3  | – пользоваться обширным справочным материалом по методам, приборам и датчикам для измерений механических параметров.   |                |       |            |
| <b>3.3</b>   | <b>Владеть:</b>  |                |       |            |
| 3.3.1  | - Решения конкретных экспериментальных задач;  |                |       |            |
| 3.3.2  | - применения полученной научно-технической информации при постановке экспериментов.  |                |       |            |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |  |                |       |            |
| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|  | <b>Раздел 1. Методы и техника экспериментального исследования</b>  |                |       |            |
| 1.1  | Основные методы поиска научно-технической информации для научных исследований /Лек/  | 5              | 2     |            |
| 1.2  | Формирование навыков научного поиска /Пр/  | 5              | 2     |            |
| 1.3  | Проведение анализа научно-технической литературы по теме исследования /Ср/   | 5              | 8     |            |
| 1.4  | Теоретические основы постановки эксперимента /Лек/   | 5              | 4     |            |
| 1.5  | Изучение физических принципов действия оборудования для проведения экспериментальных исследований /Пр/   | 5              | 4     |            |
| 1.6  | Экспериментальные установки и оборудование /Ср/  | 5              | 16    |            |
| 1.7  | Методология экспериментальных исследований /Лек/   | 5              | 4     |            |
| 1.8  | Планирование и подготовка эксперимента. Проведение эксперимента. /Пр/  | 5              | 4     |            |
| 1.9  | Выбор методик проведения и подготовка оборудования и контрольно-измерительных приборов /Ср/  | 5              | 16    |            |

|   |   |   |      |  |
|---|---|---|------|--|
| 1.10  | Общие требования и правила оформления научных исследований /Лек/                  | 5 | 2    |  |
| 1.11  | Составление технического отчета о проведении экспериментального исследования /Пр/ | 5 | 2    |  |
| 1.12  | Обработка результатов экспериментального исследования /Ср/                        | 5 | 7,75 |  |
|   | <b>Раздел 2. Контактная работа</b>  |   |      |  |
| 2.1   | Зачет /К/   | 5 | 0,25 |  |
| <b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>  |   |   |      |  |
| <b>5.1. Структура и содержание ФОС</b>  |   |   |      |  |
| Текущий контроль проводится:<br>- в форме опроса по темам практических работ;<br>- в форме самостоятельной научно-исследовательской работы;<br>- в форме зачета   |   |   |      |  |
| <b>5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций</b>  |   |   |      |  |
| Критерии формирования оценок по выполнению научно-исследовательской работы<br><br>«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью на высоком научно-техническом уровне.<br>«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но с наличием малых и средних научных допущений, который не позволяют получить значительный научный результат.<br>«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – ставится за работу, выполненную со значительными упрощениями математических моделей..<br>«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – ставится за работу, если научная модель не отражает сути происходящего процесса или явления.<br><br>Критерии формирования оценок по практические работы<br><br>«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – студент показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию.<br>«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы.<br>«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – аспирант имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.<br>«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – аспирант допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.<br><br>Критерии формирования оценок по зачету<br><br>К зачету допускаются аспиранты, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе во 2 семестре.<br>«зачтено» - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.<br>«незачтено» - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки. |   |   |      |  |
| <b>5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</b>   |   |   |      |  |
| Вопросы для подготовки к зачету:<br>1. Методы исследования - дать определения, привести примеры.<br>2. Цель и методология научного исследования.<br>3. Наблюдение и эксперимент как методы научного познания.<br>4. Этапы научных исследований.<br>5. Автоматизированная система поиска информации.<br>6. Методы дедукции и индукции.<br>7. Особенности способов ранжирования, обстрагирования, формализации.<br>8. Физические и математические модели.<br>9. Требования к натурным моделям.<br>10. Вероятностно-статистические методы.<br>11. Методы системного анализа.<br>12. Особенности естественных, искусственных и поисковых экспериментов.   |   |   |      |  |

13. Организация и особенности лабораторных экспериментов.
14. План-программа эксперимента.
15. Оценка измерений и выбор средств для проведения эксперимента.
16. Анализ эксперимента графическими методами.
17. Получение эмпирических формул путем аппроксимации экспериментальных данных.
18. Порядок опытно-производственного и серийного внедрения научных исследований.
19. Эффективность прикладных исследований.

#### **5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим работам».

Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы. По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты. Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет».

Зачет может проводиться как в форме устного в форме тестирования. Форма определяется преподавателем.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

### **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **6.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие                                     | Издательство, год  | Эл. адрес   |
|------|---------------------|--|--|---|
| Л1.1 | Космин В.В.         | Основы научных исследований: Учебное пособие | М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007 | <a href="https://umczdt.ru/books/28/227177/">https://umczdt.ru/books/28/227177/</a> |

#### **6.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители             | Заглавие  | Издательство, год    | Эл. адрес   |
|------|---------------------------------|---|----------------------|---|
| Л2.1 | Горелов Н. А.,<br>Круглов Д. В. | Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры | Москва: Юрайт, 2015  |   |
| Л2.2 | Розанова Н.М.                   | Основы научных исследований: Учебно-практическое пособие                  | Москва: КноРус, 2020 | <a href="http://www.book.ru/book/934198">http://www.book.ru/book/934198</a> |

|   |   |
|---|---|
| <b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b> |   |
| <b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>                             |   |
| 6.2.1.1   | MS Office; SolidWorks 2013  |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                  |   |
| 6.2.2.1   | ЭБС «Лань».   |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |
| 7.1   | Помещения (аудитории) для проведения лекционных и практических занятий, укомплектованные необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам, в том числе, проекторами и экранами.  |
| 7.2   | Материальное обеспечение дисциплины включает лабораторные установки, как фабричные, так и изготовленные сотрудниками кафедры в процессе научной работы. Для обеспечения наивысшего качества подготовки на ВЦ оборудован компьютерный класс, где аспиранты могут пользоваться разработанным компьютерным курсом и выполняли необходимые расчёты. |
| 7.3   | Лабораторная установка для проведения исследований: Экспериментальная установка "Роторно-опорные узлы" РОУ-01.  |