Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 15:56:56
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«27» февраля 2025г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов»

Направление подготовки
**23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

Квалификация (степень) выпускника
**Магистр**

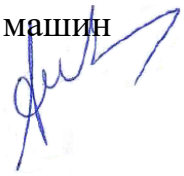
Форма обучения
**Очная**

Москва 2025 г.

**Разработчик(и):**

Доцент  /Н.А. Татусь /

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Динамика, прочность машин
и сопротивление материалов»,
д.ф-м.н., доцент  /А.А. Скворцов/

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» следует отнести:

– формирование знаний у студентов о современных принципах, методах и средствах создания новых наземных транспортно-технологических комплексов;

–подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований при разработке новой, более эффективной транспортной техники.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» следует отнести:

– ознакомление со специальными знаниями по определению динамических и прочностных характеристик машин и механизмов транспортно-технологических комплексов;

– освоение методологии нахождения оптимальных решений при создании новых элементов конструкций и узлов агрегатов для транспортного машиностроения.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» относится к числу учебных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– математическое моделирование транспортно-технологических комплексов;

– технология конструирования и расчет наземных транспортных систем;

– динамика транспортно-технологических комплексов;

– основы решения нелинейных задач прочности;

– основы решения задач динамики.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.<br>ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.<br>ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации |
| ПК-1 | Способен организовывать разработку конструкций АТС и их компонентов | ИПК-1.1 Систематизирует инженерные данные с учетом технических требований<br>ИПК-1.2 Определяет методики расчетов систем АТС и их компонентов<br>ИПК-1.3 Анализирует влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов<br>ИПК-1.4 Анализирует прочностные свойства материалов и прочностные свойства компонентов АТС, связанных особенностями конструкций<br>ИПК-1.5 Анализирует лучшие практики разработки АТС и их компонентов |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** академических часа (из них 76 часа – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе в **первом** семестре выделяется **3** зачетные единицы, т.е. 108 академических часа (из них 76 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» изучаются на первом семестре первого курса: лекции – 8 часов, семинарские занятия – 24 часа, форма контроля – экзамен.

**Содержание разделов дисциплины.**

**Раздел I. Введение.**

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Структура курса, его место и роль в подготовке специалистов широкого профиля. Связь курса с другими дисциплинами.

**Раздел II. Расчет конструкций на действие динамических нагрузок.**

Спектры собственных колебаний упругих систем. Вынужденные колебания под действием периодических сил. Проблема учета деформирующих сил. Поведение транспортно-технологических комплексов под действием импульсных нагрузок. Колебания механических конструкций, взаимодействующих с жидкостью или газом. Проблемы адекватного описания поведения упругих систем при параметрическом резонансе.

**Раздел III. Проблемы обоснованного расчета конструкций по методу предельных состояний.**

Современное состояние теории пластичности. Термодинамический подход к анализу процесса деформации. Понятие идеально-пластического тела и основные принципы теории предельных состояний. Приспособляемость конструкций, изготовляемых из идеального упруго-пластического материала. Проблемы оптимального проектирования конструкций минимального веса. Вариационный принцип определения предельного состояния конструкций. Особенности определения предельного состояния конструкций, подвергнутых ударному нагружению.

**Раздел IV. Статистические методы решения задач динамики и прочности транспортного машиностроения.**

Классификация задач и методы их решения. Статистические теории деформирования и разрушения твердых тел. Применение статистических методов к проблемам устойчивости. Проблема учета накопления повреждений при случайных нагрузках. Направления дальнейших исследований в области динамики и прочности транспортно-технологических комплексов.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– проведение семинарских занятий;

– выполнение РГР по теме изучаемой предметной области.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– Устный опрос, собеседование (индивидуально для каждого обучающегося)

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. |
| ПК-1 | Способен организовывать разработку конструкций АТС и их компонентов |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| **УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** Основные приоритетные тенденции развития современного транспортного машиностроения | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные тенденции развития транспортного машиностроения | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные тенденции развития современного транспортного машиностроения Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные приоритетные тенденции развития современного транспортного машиностроения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные приоритетные тенденции развития современного транспортного машиностроения, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** Находить оптимальные решения проблем, возникающих при создании новой техники | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: находить оптимальные решения проблем, возникающих при создании новой техники | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: находить оптимальные решения проблем, возникающих при создании новой техники. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: находить оптимальные решения проблем, возникающих при создании новой техники Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: находить оптимальные решения проблем, возникающих при создании новой техники. Свободно оперирует |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | умениями при их переносе на новые ситуации. | затруднения, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** Научными методами изучения проблем транспортно-технологическо го оборудования | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: научными методами изучения проблем транспортно-технологическог о оборудования | Обучающийся владеет научными методами изучения проблем транспортно-технологического оборудования в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет научными методами изучения проблем транспортно-технологического оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет научными методами изучения проблем транспортно-технологическог о оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

**ПК-1 Способен организовывать разработку конструкций АТС и их компонентов**

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** Теоретические основы динамики и прочности механических систем | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретические основы динамики и прочности механических систем | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические основы динамики и прочности механических систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретические основы динамики и прочности механических систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические основы динамики и прочности механических систем, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **уметь:** Самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач транспортного машиностроения | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач транспортного машиностроения | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач транспортного машиностроения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач транспортного машиностроения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач транспортного машиностроения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** Навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современного программного обеспечения | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современного программного обеспечения | Обучающийся владеет навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современного программного обеспечения в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современного программного обеспечения, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современного программного обеспечения, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных

учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов».

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Удовлетворительно | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Допускает ошибки, неточности, затруднения при аналитических |

| | |
|---|---|
| | операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Неудовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) Основная литература

1. Масленников, Р. Р. Транспортно-технологические машины и комплексы : учебное пособие / Р. Р. Масленников, В. Н. Ермак. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 55 с. — ISBN 978-5-906888-76-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
URL: https://e.lanbook.com/book/105414

### б) Дополнительная литература

1. Сладкова, Л. А. Исследования и испытания машин : учебно-методическое пособие / Л. А. Сладкова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —
URL: https://e.lanbook.com/book/175851

### в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов».

Электронный образовательный ресурс: «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов»:
https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=2524

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Аудитория для лекционных и практических занятий : столы учебные со скамьями, аудиторная доска, настенный проекционный экран. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

**9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

2. Углубление и расширение теоретической подготовки;

3. Формирование умений использовать специальную литературу;

4. Развитие познавательных способностей студентов, самостоятельности, ответственности и организованности.

Изучение дисциплины неразрывно связано с самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных, практических занятиях и лабораторных работах. При этом студент сам планирует свою самостоятельную работу, что создает более благоприятную обстановку и положительно сказывается на усвоении материала.

На основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных терминов, положений и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения разделов дисциплины.

Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10 минут. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем- консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

**10. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих - практические занятия и консультирование. Преподаватель должен организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед занятиями преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам.

После каждого занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен по дисциплине проводится в письменной форме с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в зачетных билетах. В билет вносится два теоретических вопроса из различных разделов дисциплины для более полной проверки знаний студентов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель принимающий экзамен лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы («Компьютерное моделирование и прочностной анализ транспортно-технологических комплексов»)»

**Программу составил:**

к.т.н., доц. /Н.А. Татусь/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов», профессор, д. ф.-м. н. /А.А. Скворцов/

Приложение 1.

**Структура и содержание дисциплины «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов» по направлению подготовки магистров 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы (профиль «Компьютерное моделирование и прочностной анализ транспортно-технологических комплексов»)»**
**(магистр)**

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| **Первый семестр** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Основные термины и определения изучаемой дисциплины. Предмет, задачи и содержание дисциплины. Структура курса, его роль и место в подготовке специалистов заданного профиля. | 1 | 1-2 | 1 | 3 | | 6 | | | | | | | | |
| 1.2 | Связь курса с другими дисциплинами. Типичные задачи расчета конструкции на прочность и динамическое воздействие. Спектры собственных колебаний упругих систем. Вынужденные колебания под действием периодических сил. | 1 | 3-4 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |
| 1.3 | Проблемы учета деформирующих сил. Поведение транспортно-технологических комплексов под | 1 | 5-6 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | действием импульсных нагрузок. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | Колебания механических конструкций, взаимодействующих с жидкостью или газом. Проблемы адекватного описания поведения упругих систем при параметрическом резонансе. | 1 | 7-8 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |
| 1.5 | Современное состояние теории пластичности. Термодинамический подход к анализу процесса деформации. | 1 | 9-10 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |
| 1.6 | Понятие идеально-пластического тела и основные принципы теории предельных состояний. | 1 | 11-12 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |
| 1.7 | Проблемы оптимального проектирования конструкций минимального веса. | 1 | 13-14 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |
| 1.8 | Вариационный принцип определения предельного состояния конструкций. Особенности определения предельных состояний конструкций, подвергнутых ударному нагружению. | 1 | 15-16 | 1 | 3 | | 10 | | | | + | | | | |
| | ***Форма аттестации*** | | | | | | | | | | | | | **Э** | |
| | Всего часов по дисциплине В первом семестре | | | 8 | 24 | | 76 | | | | | | | **Э** | |

Приложение 2.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» |
| Профили: | «Компьютерное моделирование и прочностной анализ транспортно-технологических комплексов» |
| Формы обучения: | очная |
| Виды профессиональной деятельности | проектно-конструкторская. |
| Кафедра: | Динамика, прочность машин и сопротивление материалов |

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## «Проблемы динамики и прочности

## транспортно-технологических комплексов»

**Составитель:** **к.т.н. Татусь Н.А.**

Москва, 2025 год

Таблица 1

# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов** |
|---|
| ФГОС ВО **23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»** |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**: |

| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства** |
|---|---|---|---|---|
| **индекс** | **формулировка** | | | |
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | **знать:**<br>• Основные приоритетные тенденции развития современного транспортного машиностроения<br>**уметь:**<br>• Находить оптимальные решения проблем, возникающих при создании новой техники<br>**владеть:**<br>• Научными методами изучения проблем транспортно-технологического оборудования | самостоятельная работа, практические занятия, опрос на практических занятиях | УО, ДС |
| *ПК-1* | Способен организовывать разработку конструкций АТС и их компонентов | **знать:**<br>• Теоретические основы динамики и прочности механических систем<br>**уметь:**<br>• Самостоятельно и творчески подходить к решению актуальных задач транспортного машиностроения<br>**владеть:**<br>• Навыками использования для решения практических задач классического физико-математического аппарата и современного программного обеспечения | самостоятельная работа, практические занятия, опрос на практических занятиях | УО, ДС |

*Приложение 2*
*к рабочей программе*

**Перечень оценочных средств по дисциплине *Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов***

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Экзамен (Э) | Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». | Примеры экзаменационных билетов |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет ТРАНСПОРТНЫЙ, кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»
Дисциплина «Проблемы динамики и прочности транспортно-технологических комплексов»
Направление 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Испытание материалов и испытание конструкций.
2. Учет концентрации напряжений при циклическом нагружении.

Утверждено на заседании кафедры « ____ » _____ 2025 г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____ /А.А. Скворцов/

**Пример вопросов для экзамена.**

1. Энергетический метод определения критических нагрузок.
2. Испытание материалов и испытание конструкций.
3. Продольно-поперечный изгиб. Предел применимости формулы Эйлера.
4. Вид энергетического интеграла для вычисления перемещений в трехмерных системах.
5. Определение коэффициента запаса усталостной прочности при циклическом нагружении. Способы повышения усталостной прочности изделий.
6. Понятие коэффициента снижения основного допускаемого напряжения на сжатие.
7. Учет концентрации напряжений при циклическом нагружении.
8. Вид энергетического интеграла для вычисления перемещений в плоских системах.
9. Критерии пластического нагружения.
10. Ударные нагрузки.
11. Расчет элементов конструкций за пределами упругости.
12. Параметрический резонанс и автоколебания.
13. Расчет на прочность толстостенных труб под наружным давлением с использованием III и IV гипотез прочности.
14. Метод симметрии в раскрытии статической неопределенности.
15. Постановка задачи Ламе.

**Пример вопросов для устного опроса.**

1. В чем отличие статического нагружения конструкций от динамического?
2. Какой формулой можно оценить собственные колебания системы с линейным затуханием?
3. В чем заключается явление резонанса?
4. Что такое собственные колебания системы с несколькими степенями свободы?
5. В чем заключается IV теория прочности?
6. В чем заключается III теория прочности?
7. Как определяется предел выносливости?
8. Как обозначается предел выносливости?
9. Что такое критическая сила?
10. Что такое предельная нагрузка?
11. Назовите способы определения частот собственных колебаний?
12. Что такое устойчивость конструкции?
13. Как определить линейные перемещения в статически неопределимых конструкциях?
14. Что такое напряженное состояние?
15. Как влияют условия закрепления системы на критическую и допускаемую нагрузки?