



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта
(наименование факультета/института)
Подвижной состав железных дорог
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Численные методы в динамике и прочности машин

(наименование дисциплины)

01.06.01 Математика и механика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2020

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
Численные методы в динамике и прочности машин

(наименование дисциплины)

01.06.01 Математика и механика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

Разработал:

Профессор кафедры «ПСЖД»,

Д.Т.Н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.П. Болдырев

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Подвижной состав железных дорог

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«16» марта 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

К.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

© Болдырев А.П., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

Дисциплина «Численные методы в динамике и прочности машин» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

1. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение современных численных методов решения сложных математических задач, возникающих при исследовании динамики и прочности различных сложных объектов.

Задачами дисциплины являются изучение аспирантами методов построения расчетных алгоритмов и вычислительных методов для решения сложных математических задач, возникающих при комплексном исследовании динамики и прочности различных объектов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Численные методы в динамике и прочности машин» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль) «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

Дисциплина «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» изучается в третьем семестре.

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

Компетенции и требования к освоению дисциплины

| Коды компетенций по ФГОС ВО | Наименование компетенции | Результат освоения |
|-----------------------------|---|---|
| ПК-1 | Владение фундаментальными разделами механики, классическими методами исследования проблем механики сплошных сред, динамики машин, приборов и аппаратуры | <p>знать: основные разделы механики и классические методы исследования динамики машин, приборов и аппаратуры;</p> <p>уметь: использовать классические методы исследования для решения задач динамики машин, приборов и аппаратуры;</p> <p>владеть: классическими методами исследования динамики машин, приборов и аппаратуры с использованием современных вычислительных систем.</p> |
| ПК-2 | Умение формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры | <p>знать: основные достижения в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры;</p> <p>уметь: формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры;</p> <p>владеть: навыками формулировки основных конкурентоспособных преимуществ выполненных исследований.</p> |
| ПК-3 | Умение работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ | <p>знать: основные пакеты профессиональных прикладных программ;</p> <p>уметь: работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ;</p> <p>владеть: навыками работы с основными пакетами профессиональных прикладных программ.</p> |
| ПК-4 | Умение владеть навыками совершенствования численных методов и самообеспечения для расчета динамики, прочности конструкций на базе современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники | <p>знать: основные современные численные методы, используемые при расчетах динамики и прочности конструкций;</p> <p>уметь: использовать основные численные методы для решения задач динамики и прочности конструкций;</p> <p>владеть: навыками работы с основными методами для расчета динамики и прочности конструкций.</p> |
| ПК-5 | Умение владеть методами планирования и проведения механического эксперимента, а также анализа экспериментальных данных | <p>знать: основы планирования механических испытаний и основные методики обработки и анализа результатов механических испытаний;</p> <p>уметь: использовать основные методы обработки и анализа экспериментальных исследований;</p> <p>владеть: навыками работы с основными пакетами профессиональных прикладных программ для сбора, обработки и анализа экспериментальных исследований.</p> |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия (всего) | 12 | 12 |
| В том числе: | - | - |
| Лекции (Л) | 6 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа (СРС) (без учета подготовки к экзамену) | 60 | 60 |
| В том числе: | - | - |
| Курсовой проект | - | - |
| Подготовка к занятиям | - | - |
| Самоподготовка | 60 | 60 |
| <i>Экзамен</i> | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость: 108 часов; 3 зачетные единицы | 108 | 108 |

5. Содержание дисциплины.

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (дидактические единицы) |
|----------|---|---|
| 1 | Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений | <p>Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Гаусса и его модификации, применения метода Гаусса, методы Холецкого, метод вращений; итерационное уточнение корней; итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод простых итераций, метод Зейделя, метод релаксаций; методы поиска собственных чисел квадратной матрицы: метод вращений Якоби, QR-алгоритм; частичная проблема собственных значений, степенной метод поиска максимального собственного числа.</p> <p>Методы решения систем нелинейных уравнений: метод простых итераций, метод деления пополам, метод хорд, метод Ньютона, метод секущих, комбинированные методы; методы решения систем нелинейных уравнений: метод простых итераций, метод Ньютона и его модификации, метод секущих.</p> |
| 2 | Методы решения систем дифференциальных уравнений | Метод Эйлера для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка, модификации метода Эйлера, конечно-разностные методы, методы Рунге-Кутты и Адамса; решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений n-го порядка. |
| 3 | Методы поиска оптимальных решений | <p>Математическая формулировка задач оптимизации. Целевая функция, оптимизируемые и фиксированные параметры, ограничения. Связь конструкторских и технологических параметров с эксплуатационными и экономическими показателями. Методы многокритериальной оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности для производства новых или модернизируемых образцов машин, приборов и аппаратуры.</p> |

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий (в часах)

Таблица 4

Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/ п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | С | СРС | ЭКЗ | Всего часов |
|--------------|---|---|----|----|---|-----|-----|----------------|
| 1 | Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений | 2 | 2 | - | - | 20 | 12 | 36 |
| 2 | Методы решения систем дифференциальных уравнений | 2 | 2 | - | - | 20 | 12 | 36 |
| 3 | Методы поиска оптимальных решений | 2 | 2 | - | - | 20 | 12 | 36 |

6. Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

6.1. Лекции

Таблица 5

Тематика лекций и их трудоемкость

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лекций | Трудоем- кость (час.) |
|----------|-------------------------|---|--------------------------|
| 1 | 1 | Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений | 2 |
| 2 | 2 | Методы решения систем дифференциальных уравнений | 2 |
| 3 | 3 | Методы поиска оптимальных решений | 2 |
| Итого | | | 6 |

6.2. Практические занятия

Таблица 6

Тематика практических занятий и их трудоемкость

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (час.) |
|----------|-------------------------|---|------------------------|
| 1 | 1 | Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений | 2 |
| 2 | 2 | Методы решения систем дифференциальных уравнений | 2 |
| 3 | 3 | Методы поиска оптимальных решений | 2 |
| Итого | | | 6 |

6.4. Образовательные технологии.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

| |
|--|
| Лекции: проводятся в форме мастер-класса преподавателя; используются опорные конспекты (системы слайдов), доводимые до аудитории с помощью мультимедийного оборудования |
| Практические занятия: проводятся в форме мастер-класса преподавателя; используется контекстное обучение с привязкой разбираемых примеров к реальным системам и условиям их работы |
| Самостоятельная работа студентов: при проведении самостоятельной работы обучающиеся имеют доступ в сеть «Интернет», а также к электроннобиблиотечной системе университета |
| Консультации: проводятся в форме дискуссии «учебная группа – преподаватель» |
| Экзамен: письменный, проводится по билетам; |

7. Самостоятельная работа студентов

Таблица 7

| № п/п | № раздела дисциплины | Вид самостоятельной работы |
|-------|----------------------|--|
| 1 | 1 | Поиск и изучение материалов по разделу |
| | | Подготовка научного доклада |
| 2 | 2 | Поиск и изучение материалов по разделу |
| | | Подготовка научного доклада |
| 3 | 3 | Поиск и изучение материалов по разделу |
| | | Подготовка научного доклада |
| 9 | 1-3 | Подготовка к экзамену |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

- 1) Аверченков В.И. Мониторинг и системный анализ информации в сети Интернет [Электронный ресурс] : монография / В.И. Аверченков, С.М.

Рощин. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2015. — 160 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7001.html>

- 2) Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы в динамике и прочности машин» для направления подготовки кадров высшей квалификации 01.06.01 Математика и механика, направленность программы «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры». [Электронный ресурс каф. МиДПМ]

8.2. Перечень основной, дополнительной и справочной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

- 3) Пименов В.Г. Численные методы. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Пименов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. — 112 с. — 978-5-7996-1032-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68410.html>
- 4) Пименов В.Г. Численные методы. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 108 с. — 978-5-7996-1342-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68411.html>
- 5) Буйначев С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Буйначев. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 72 с. — 978-5-7996-1197-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>

б) дополнительная литература:

- 6) Гантмахер, Ф.Р. Теория матриц./ Ф.Р. Гантмахер. —М: Физматгиз, 2004.- 560 с.
- 7) Голуб, Дж .Матричные вычисления/ Дж. Голуб, Ч.Ван Лоун . —М: Мир, 1998. - 548 с.
- 8) Демидович Б.П., Основы вычислительной математики./ Б.П.Демидович, И.А. Марон — М.: Наука, 1963- 660 с.

8.3. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины:

- Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) БГТУ;
- www.tu-bryansk.ru - официальный сайт БГТУ;

- edu.tu-bryansk.ru - система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования;
- mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2 - электронная библиотечная система БГТУ;
- lib.tu-bryansk.ru - сайт библиотеки БГТУ со ссылками на внешние ЭБС; □ <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks;
- <https://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины. *Специальные помещения:*

- лаборатории вычислительной техники (ауд. 255);
- лаборатория САПР (ауд. 256);
- лаборатория динамика и прочности машин.

Перечисленные специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень необходимого программного обеспечения:

Операционные системы и офисные пакеты (OC WINDOWS, Linux, LibreOffice).

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

10.1. Методические рекомендации для преподавателей.

При чтении лекций должна решаться задача доступного изложения всех материалов по данной дисциплине согласно рабочей программе.

Главной задачей каждой лекции и практического занятия является раскрытие тематики и увязка с практическим применением машин в производстве.

При чтении лекций и проведении практических занятий целесообразно использовать опорные конспекты (систему слайдов с наглядными изображениями и тезисами лекций).

10.2. Методические рекомендации для обучающихся.

Подготовку по дисциплине «Управление в социальных и экономических системах» можно разбить на несколько этапов:

- работа с литературой; подготовка к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо возникающие вопросы задать преподавателю на консультациях.

11. Фонд оценочных средств

11.1. Этапы формирования компетенций

| Этапы формирования компетенций (разделы экзамена) | Показатель освоения (коды) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|
| | ПК-1 | | | ПК-2 | | | ПК-3 | | | ПК-4 | | | ПК-5 | | |
| | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P3 |
| Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Методы решения систем дифференциальных уравнений | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Методы поиска оптимальных решений | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

11.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

| Коды компетенций по ФГОС ВО | Наименование компетенции | Показатель освоения | Оценочные средства текущего контроля | Оценочные средства промежуточного контроля |
|-----------------------------|---|--|--------------------------------------|--|
| ПК-1 | Владение фундаментальными разделами механики, классическими методами исследования проблем механики сплошных сред, динамики машин, приборов и аппаратуры | P1-знает: основные разделы механики и классические методы исследования динамики машин, приборов и аппаратуры; P2-умеет: использовать классические методы исследования для решения задач динамики машин, приборов и аппаратуры; P3-владеет: классическими методами исследования динамики машин, приборов и аппаратуры с использованием современных вычислительных систем | Устный опрос (вопросы к экзамену) | Вопросы к экзамену |
| ПК-2 | Умение формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры | P1-знает: основные достижения в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры; P2-умеет: формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики и прочности машин, приборов и | Устный опрос (вопросы к экзамену) | Вопросы к экзамену |

| | | | | |
|------|---|---|-----------------------------------|--------------------|
| | | аппаратуры; Р3-владеет: навыками формулировки основных конкурентоспособных преимуществ выполненных исследований. | | |
| ПК-3 | Умение работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ | Р1-знает: основные пакеты профессиональных прикладных программ; Р2-умеет: работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ; Р3-владеет: навыками работы с основными методами для расчета динамики и прочности конструкций. | Устный опрос (вопросы к экзамену) | Вопросы к экзамену |
| ПК-4 | Умение владеть навыками совершенствования численных методов и самообеспечения для расчета динамики, прочности конструкций на базе современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники | Р1-знает: основные современные численные методы, использующиеся при расчетах динамики и прочности конструкций; Р2-умеет: использовать основные численные методы для решения задач динамики и прочности конструкций; Р3-владеет: навыками работы с основными методами для расчета динамики и прочности конструкций. | Устный опрос (вопросы к экзамену) | Вопросы к экзамену |
| ПК-5 | Умение владеть методами планирования и проведения механического эксперимента, а также анализа экспериментальных данных | Р1-знает: основы планирования механических испытаний и основные методики обработки и анализа результатов механических испытаний; Р2-умеет: использовать основные методы обработки и анализа экспериментальных исследований; Р3-владеет: навыками работы с основными пакетами профессиональных прикладных программ для сбора, обработки и анализа экспериментальных исследований. | Устный опрос (вопросы к экзамену) | Вопросы к экзамену |

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Шкала оценивания

Уровень освоения обучающимся учебного материала определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Оценку «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, изучивший основную и знакомый с дополнительной литературой. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить на три теоретических вопроса билета.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные учебной программой задания, изучивший основную литературу. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить хотя бы на два теоретических вопроса билета.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в полном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы по профессии, выполнивший предусмотренные учебной программой задания, знакомый с основной литературой. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить хотя бы на один теоретический вопрос билета и частично на два других вопроса.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий. Во время экзамена обучающийся частично отвечает на вопросы.

Процедура промежуточной аттестации – письменный экзамен.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Ошибки вычислений.
2. Абсолютная и относительная ошибки.
3. Распространение ошибок.
4. Матричные и векторные нормы.
5. Вычисление числа обусловленности матрицы, его влияние на погрешность решения системы ЛАУ.
6. Метод Гаусса для решения систем ЛАУ.
7. Модификации метода Гаусса.
8. Метод Гаусса разложения на множители.
9. Методы Холецкого для решения систем ЛАУ.

10. Метод вращений.
11. Итерационные методы решения СЛАУ – простых итераций, Зейделя, релаксаций.
12. Метод наискорейшего градиентного спуска.
13. Методы решения нелинейных уравнений: метод деления пополам, хорд, касательных, секущих.
14. Методы решения систем нелинейных уравнений.
15. Метод простых итераций, Ньютона, Ньютона-Рафсона.
16. Метод Эйлера решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
17. Решение линейных систем дифференциальных уравнений.
18. Методы Адамса.
19. Что может быть объектом оптимизации?
20. Что является целью оптимизации?
21. Что такое критерий оптимизации?
22. Что называют целевой функцией?
23. Что такое обобщенный критерий оптимизации?
24. Чем различаются оптимизируемые и фиксированные параметры?
25. Чем определено дополнительное множество задачи оптимизации?
26. Назовите и охарактеризуйте виды ограничений в задачах оптимизации.
27. В чем заключается анализ математической модели оптимизации?
28. Что называют локальным и глобальным оптимумом функции?
29. Чем отличается локальный минимум от глобального?
30. Как задачу поиска минимума функции превратить в задачу поиска максимума?
31. Запишите необходимое и достаточное условие оптимума дифференцируемой функции.
32. Какие функции называют унимодальными?
33. Какие функции называют выпуклыми?
34. Как расположены хорда и касательная на графике выпуклой функции?

35. Какие методы минимизации называются прямыми?
36. В чем заключаются метод перебора, метод исключения отрезков, метод деления отрезка пополам?
37. Перечислите основные стадии решения задач нелинейного программирования с использованием программы MathCAD.
38. Назовите причины невозможности решения задач нелинейного программирования программой MathCAD.
39. Локальный или глобальный минимум находит программа MathCAD?
40. Как найти глобальный минимум с использованием программы MathCAD?

12. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в

сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т. п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, вкус к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения, и т. п.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы в динамике и прочности машин

(наименование дисциплины)

01.06.01 Математика и механика

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2020

(год набора)

1. Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины – изучение современных численных методов решения сложных математических задач, возникающих при исследовании динамики и прочности различных сложных объектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы и реализуется на 2 курсе в 3 семестре

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

ПК-1 - Владение фундаментальными разделами механики, классическими методами исследования проблем механики сплошных сред, динамики машин, приборов и аппаратуры

ПК-2 - Умение формулировать новые конкурентоспособные идеи в области динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры

ПК-3 - Умение работать с основными пакетами профессиональных прикладных программ

ПК-4 - Умение владеть навыками совершенствования численных методов и самообеспечения для расчета динамики, прочности конструкций на базе современных достижений в области прикладной математики и вычислительной техники

ПК-5 - Умение владеть методами планирования и проведения механического эксперимента, а также анализа экспериментальных данных

4. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетные единицы (108 академических часа).

5. Форма (формы) промежуточной аттестации обучающихся
Экзамен.

6. Основные разделы дисциплины: Методы решения систем линейных и нелинейных уравнений, методы решения систем дифференциальных уравнений, методы поиска оптимальных решений.

7. Автор:
Болдырев А.П., д.т.н., доцент.