



**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

Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава

(наименование дисциплины)

23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Заочная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава

(наименование дисциплины)

23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

Разработал:

Директор УНИТ

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д.Я. Антипин

(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)

© Антипин Д.Я., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

Предисловие

Рабочая программа дисциплины «Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава» предназначена для использования в учебном процессе подготовки аспирантов по направлению подготовки 23.06.01 – «Техника и технологии наземного транспорта», профиль «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Дисциплина дается в втором семестре второго курса, полученные знания являются базовыми для освоения аспирантами основ инженерного анализа с помощью современных программных комплексов.

1. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов проектирования, в частности трехмерного моделирования несущих конструкций подвижного состава.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока Б1 программы высшего образования — программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

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

Таблица 1

Компетенции и требования к освоению дисциплины

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
1	2	3
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования в исследованиях подвижного состава железных дорог	<p>Знать: основы моделирования процессов и объектов с использованием современных программных комплексов.</p> <p>Уметь: выполнять математическое моделирование процессов и объектов, проводить расчеты свойств объектов на основе их математических моделей.</p> <p>Владеть: навыками работы в современных программных комплексах автоматизированного проектирования.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ПК-3	способностью использовать навыки проведения натурных и модельных экспериментов и оценки их результатов	<p>Знать: методы экспериментальной работы, способы представления результатов научной деятельности.</p> <p>Уметь: ставить задачи исследования согласно его целям, обрабатывать, анализировать и представлять результаты научных исследований.</p> <p>Владеть: навыками постановки задачи научных исследований, разработки методологии и выбора методик проведения эксперимента, оформления и представления результатов.</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
Самостоятельная работа (СРС) (без учета подготовки к экзамену)	60	60
Самоподготовка	60	60
<i>Экзамен</i>	36	36
Общая трудоемкость: 108 часов; 3 зачетные единицы	108 3	108 3

5. Содержание дисциплины.

5.1. Содержание разделов дисциплины (табл. 2).

Таблица 2

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
1	Понятие моделирования конструкций	Принцип формирования расчетных моделей несущих систем. Модель конструкции; модель воздействия; модель внешних связей.
2	Введение в САЕ	Конечно-элементное моделирование. Возможности современных программных комплексов в сфере инженерного анализа. Структура и этапы создания расчетной модели. Преимущества структурированной расчетной модели. Основные меню и команды.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
		Создание расчетной сетки. Подготовка к решению. Просмотр результатов.
3	Оптимизация процесса моделирования несущей конструкции подвижного состава	Постановка задачи оптимизации. Математическая формулировка задач оптимизации. Целевая функция, оптимизируемые и фиксированные параметры, ограничения. Одномерная оптимизация. Глобальные и локальные экстремумы. Условия оптимума дифференцируемой функции одной переменной. Многомерная безусловная оптимизация. Условия оптимума дифференцируемой функции нескольких переменных.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий (в часах) (табл.3).

Таблица 3

Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	ЭКЗ	Всего часов
1	Понятие моделирования конструкций	2	2	20	12	36
2	Введение в САЕ	2	2	20	12	36
3	Оптимизация процесса моделирования несущей конструкции подвижного состава	2	2	20	12	36

6. Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

6.1. Лекции (табл. 4).

Таблица 4

Тематика лекций и их трудоемкость

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Основы математического моделирования	2
2	2	Конечно-элементное моделирование	2
3	3	Математические методы оптимизации	2
Итого			6

6.2. Практические занятия (табл. 5).

Таблица 5

Тематика практических занятий и их трудоемкость

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Постановка задачи определения напряженно-деформированного состояния конструкции	2
2	2	Алгоритм решения инженерных задач на основе метода конечных элементов	2
3	3	Оптимизация конструкций	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 конструкциям
Самостоятельная работа аспирантов: при проведении самостоятельной работы обучающиеся имеют доступ в лабораторию вычислительной техники кафедры ПСЖД с выходом в сеть «Интернет», а также к электронно-библиотечной системе университета
Консультации: проводятся в форме дискуссии «учебная группа – преподаватель»
Экзамен: письменный, проводится по билетам;

7. Самостоятельная работа аспирантов (табл. 6).

Таблица 6

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
1	1	Работа с литературой;
2	2	Работа с литературой;
3	3	Работа с литературой.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

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

Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины для аспирантов очной и заочной форм обучения для направления подготовки 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта». – Брянск: БГТУ, 2017. – 9 с.

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

а) основная литература:

1. Ельцов М.Ю. Основы расчета изделия на прочность в приложении NX Расширенная симуляция [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Ельцов, П.А. Хахалев. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 207 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49716.html>
2. Каменев С.В. Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Каменев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 166 с. — 978-5-7410-1351-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54133.html>
3. Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72827.html>
4. Ганин Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13 [Электронный ресурс] / Н.Б. Ганин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 320 с. — 978-5-4488-0119-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63953.html>
5. Рычков, С.П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 784 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4814>.

в) дополнительная литература:

6. Гончаров, П.С. NX для конструктора-машиностроителя [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 504 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1321>
7. Конструирование и расчет вагонов [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Хохлов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011. — 689 с. — 978-5-9994-0060-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45268.html>

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

1. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) БГТУ;
2. www.tu-bryansk.ru - официальный сайт БГТУ;
3. edu.tu-bryansk.ru - система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования;

4. mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2 - электронная библиотечная система БГТУ;
5. lib.tu-bryansk.ru - сайт библиотеки БГТУ со ссылками на внешние ЭБС;
6. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронно-библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/>

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого для освоения дисциплины

1. ПЭВМ с установленной операционной системой Windows 7/10. Сублицензионный договор № Tr000144663 от 2 марта 2017 г.
2. Программный комплекс Microsoft Office 2016. Сублицензионный договор № Tr000188682 от 7 октября 2017 г.
3. Программный комплекс «Универсальный механизм» версии 8.0. Письмо №64/172 от 26.01.2017 г.
4. Программный комплекс Siemens NX 11 & Siemens Femap 11.3.2. Договор № 01-ID/2017 от 7 марта 2017 г.
5. Программный комплекс Компас-3D 17.1. Сублицензионный договор № МЦ-17-00419 от 26 октября 2017 г.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектована специализированной мебелью, демонстрационным и мультимедийным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектована специализированной мебелью, демонстрационным и мультимедийным оборудованием.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена компьютерными столами и стульями, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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 моделированием несущих конструкций подвижного состава.

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 «Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава» можно разбить на несколько этапов:

- работа с литературой;
- подготовка к экзамену.

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

10.3. Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для *слабовидящих*:
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);
- для *глухих и слабослышащих*:
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- для *лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все обучающиеся обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

11. Фонд оценочных средств

11.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Показатель освоения (коды)					
	ПК-1			ПК-3		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Понятие моделирования конструкций	+	+	+			
Введение в САЕ	+	+	+			
Оптимизация процесса моделирования несущей конструкции подвижного состава	+			+	+	+

11.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточно го контроля
Профессиональные компетенции				
ПК-1	способностью применять методы математического анализа и моделирования в исследованиях подвижного состава железных дорог	P1 – знает: основы моделирования процессов и объектов с использованием современных программных комплексов;	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
		P2 – умеет: выполнять математическое моделирование процессов и объектов, проводить расчеты свойств объектов на основе их математических моделей	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
		P3 – владеет: навыками работы в современных программных комплексах автоматизированного проектирования.	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ПК-3		P1 – знает: методы экспериментальной работы, способы представления результатов научной деятельности.	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
		Р2 – умеет: ставить задачи исследования согласно его целям, обрабатывать, анализировать и представлять результаты научных исследований.	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
		Р3 – владеет: навыками постановки задачи научных исследований, разработки методологии и выбора методик проведения эксперимента, оформления и представления результатов.	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

1. Сущность метода перемещений.
2. Смысл коэффициентов уравнений метода перемещений (главных, побочных, грузовых).
3. Основная и эквивалентная системы метода перемещений.
4. Смысл уравнений метода перемещений.
5. Порядок вычисления коэффициентов уравнений метода перемещений.
6. Порядок построения результирующей эпюры изгибающих моментов в методе перемещений.
7. Уточненный метод перемещений, его особенности.
8. Преимущества и недостатки уточненного метода перемещений.
9. Определение грузовых коэффициентов в уточненном методе перемещений.
10. Сущность МКЭ.
11. Связь МКЭ с уточненным методом перемещений.
12. Порядок построения расчетной схемы МКЭ.
13. Преимущества и недостатки МКЭ.
14. Глобальная матрица жесткости и ее элементы.
15. Локальные матрицы жесткости конечных элементов, их назначение.
16. Виды конечных элементов.
17. Жесткости конечных элементов – стержня (изгибная, растяжения, кручения).
18. Как в МКЭ определяются напряжения в несущих элементах?
19. Сущность метода сил.
20. Основная и эквивалентная системы метода сил.
21. Смысл уравнений метода сил.
22. Смысл коэффициентов уравнений метода сил.
23. Порядок вычисления коэффициентов уравнений метода сил.
24. Порядок построения результирующей эпюры изгибающих моментов в методе сил.
25. Порядок проверки прочности несущих элементов.
26. Опишите метод оптимизации конструкции с неограниченными изменениями ее геометрической формы при минимизации веса?
27. Сформулируйте условия оптимума дифференцируемой функции одной переменной.
28. Сформулируйте условия оптимума дифференцируемой функции нескольких переменных?

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

Методы моделирования несущих конструкций подвижного состава

(наименование дисциплины)

23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Заочная

(форма обучения)

2021

(год набора)

1. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов проектирования, в частности трехмерного моделирования несущих конструкций подвижного состава.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы и реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

ПК-1 – способность применять методы математического анализа и моделирования в исследованиях подвижного состава железных дорог;

ПК-3 – способность использовать навыки проведения натурных и модельных экспериментов и оценки их результатов.

4. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетных единиц (108 академических часа).

5. Форма (формы) промежуточной аттестации обучающихся

Экзамен.

6. Основные разделы дисциплины: 1) Понятие моделирования конструкций; 2) Введение в САЕ; 3) Оптимизация процесса моделирования несущей конструкции подвижного состава.

7. Автор:

Антипин Д.Я., к.т.н., доцент