

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ

Ахметов Н.Д.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Теория упругости

Специальность: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили и тракторы

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Салахов И.И. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), IISalahov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования
ПК-14	способность организовывать работу по эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и комплексов
ПК-4	способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе
ПСК-1.12	способность организовывать работу по эксплуатации автомобилей и тракторов
ПСК-1.6	способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования
ПСК-1.8	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;
- анализ состояния и перспектив развития наземных транспортно-технологических средств;
- теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств;
- прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- конструкторско-техническую документацию для производства наземных транспортно-технологических средств;
- критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

Должен уметь:

- решать задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;
- анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств;
- использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства наземных транспортно-технологических средств;
- сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

Должен владеть:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности, самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;
- способностью анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
- способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;
- анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
- использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства (Автомобили и тракторы)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Общие свойства деформируемых твёрдых тел.	9	8	0	0	14
2.	Тема 2. Общая теория деформаций и напряжений.	9	10	8	0	14
3.	Тема 3. Распространение продольных волн в стержнях. Общие уравнения теории упругости.	9	10	10	0	14
4.2 Содержание дисциплины (модуля)						
	Тема 1. Введение. Общие свойства деформируемых твёрдых тел.	9	8	0	0	12
<p>4. упругости. Плоская задача теории упругости. Введение. Общие свойства деформируемых твёрдых тел. Допущения в теории упругости. Сплошность идеально упругого тела. Однородность материала упругого тела. Изотропность твёрдого тела. Идеальная упругость материала. Линейная зависимость между напряжениями и деформациями. Малость перемещений тела по сравнению с его линейными размерами. Допущение о естественном ненапряжённом состоянии твёрдого тела. Упругость и пластичность. Последствие и ползучесть. Упругая энергия и упругие потенциалы. Термодинамика упругой деформации.</p>						

Тема 2. Общая теория деформаций и напряжений.

Общая теория деформаций и напряжений. Тензор деформаций. Определение перемещений по заданной деформации. Тензор напряжений. Свойства полей напряжений и деформаций. Инварианты, главные оси и главные значения тензора. Главные касательные напряжения. Диаграмма напряжений, предельные напряжения, коэффициент запаса прочности. Тензор резистор, тензомост. Расчетные методы определения коэффициента запаса прочности (допускаемого напряжения). Быстрое и полное выключение сцепления. Плавное соединение дисков при включении. Ограничение амплитуд крутильных колебаний. Демпфер крутильных колебаний. Отсутствие буксования в рабочих режимах эксплуатации.

Тема 3. Распространение продольных волн в стержнях. Общие уравнения теории упругости.

Распространение продольных волн в стержнях. Продольные волны в стержнях постоянного сечения. Продольное соударение стержней. Продольный удар массой по стержню. Общие уравнения теории упругости. Упругое тело. Закон Гука. Решение задачи теории упругости в перемещениях. Решение задачи теории упругости в напряжениях. Карданная передача наземных транспортно-технологических средств. Кинематика асинхронного карданного шарнира Гука. Два правила установки асинхронных шарниров. Классификация подвесок наземных транспортно-технологических средств. Упругая характеристика подвески. Построение упругой характеристики подвески.

Тема 4. Антиплоская задача теории упругости. Плоская задача теории упругости.

Антиплоская задача теории упругости. Антиплоская деформация. Винтовая дислокация. Трещина продольного сдвига. Трещина конечной длины. Освобождение энергии при раскрытии трещины. Плоская задача теории упругости. Плоская деформация и обобщённое плоское напряжённое состояние. Соотношения плоской задачи теории упругости в комплексной форме. Сила и момент, действующие на контур. Краевая дислокация. Напряжённое состояние около трещины.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 9			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-10, ПК-14, ПСК-1.12, ПСК-1.8, ПК-4	1. Введение. Общие свойства деформируемых твёрдых тел. 2. Общая теория деформаций и напряжений. 3. Распространение продольных волн в стержнях. Общие уравнения теории упругости. 4. Антиплоская задача теории упругости. Плоская задача теории упругости.
2	Письменная работа	ПК-4, ПК-10, ПК-14, ПСК-1.12, ПСК-1.8	2. Общая теория деформаций и напряжений. 3. Распространение продольных волн в стержнях. Общие уравнения теории упругости.
3	Реферат	ПК-4, ПК-10, ПК-14, ПСК-1.6, ПСК-1.8, ПСК-1.12	2. Общая теория деформаций и напряжений. 3. Распространение продольных волн в стержнях. Общие уравнения теории упругости.
	Зачет	ПК-10, ПК-14, ПК-4, ПСК-1.12, ПСК-1.6, ПСК-1.8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 9					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 9

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение.

1. Общие свойства деформируемых твердых тел.
2. Допущения в теории упругости.
3. Сплошность идеально упругого тела.
4. Однородность материала упругого тела.
5. Изотропность твердого тела.
6. Идеальная упругость материала.
7. Линейная зависимость между напряжениями и деформациями.
8. Малость перемещений тела по сравнению с его линейными размерами.
9. Допущение о естественном ненапряженном состоянии твердого тела.
10. Упругость и пластичность. Последствие и ползучесть.
11. Упругая энергия и упругие потенциалы.

12. Термодинамика упругой деформации.
13. Тензор деформаций.
14. Определение перемещений по заданной деформации.
15. Тензор напряжений. С
16. Свойства полей напряжений и деформаций.
17. Главные касательные напряжения.
18. Диаграмма напряжений, предельные напряжения, коэффициент запаса прочности.
19. Тензор резистор, тензомост. Расчетные методы определения напряжений.
20. Распространение продольных волн в стержнях.
21. Продольные волны в стержнях постоянного сечения.
22. Продольное соударение стержней.
23. Продольный удар массой по стержню.
24. Упругое тело.
25. Закон Гука.
26. Решение задачи теории упругости в перемещениях.
27. Решение задачи теории упругости в напряжениях.
28. Антиплоская деформация.
29. Винтовая дислокация.
30. Трещина продольного сдвига.
31. Трещина конечной длины.
32. Освобождение энергии при раскрытии трещины.
33. Плоская деформация и обобщённое плоское напряжённое состояние.
34. Соотношения плоской задачи теории упругости в комплексной форме.
35. Сила и момент, действующие на контур.
36. Краевая дислокация.
37. Напряжённое состояние около трещины.
38. Сложнонапряжённое состояние, теории прочности.
39. Дифференциальный метод определения коэффициента запаса прочности (допускаемого напряжения).
40. Быстрое и полное выключение сцепления.
41. Плавное соединение дисков при включении.
42. Ограничение амплитуд крутильных колебаний.
43. Демпфер крутильных колебаний.
44. Отсутствие буксования в рабочих режимах эксплуатации.
45. Карданная передача наземных транспортно-технологических средств.
46. Кинематика асинхронного карданного шарнира Гука.
47. Два правила установки асинхронных шарниров.
48. Классификация подвесок наземных транспортно-технологических средств.
49. Упругая характеристика подвески.
50. Построение упругой характеристики подвески.

2. Письменная работа

Темы 2, 3

Письменные работы пишутся либо в специально отведенных для этого тетрадей или на отдельных листах.

Студенты готовят в письменной форме отчеты для представленных тем с учетом следующего плана.

1. Сложнонапряжённое состояние, теории прочности.
2. Дифференциальный метод определения коэффициента запаса прочности деталей сцепления.
3. Перспективы развития управления сцеплениями.
4. Соединение дисков при включении.
5. Амплитуд крутильных колебаний в агрегатах трансмиссии.
6. Демпфер крутильных колебаний.
7. Буксования в рабочих режимах эксплуатации.
8. Карданная передача наземных транспортно-технологических средств.
9. подвесок наземных транспортно-технологических средств.
10. Особенности построения упругой характеристики подвески.

3. Реферат

Темы 2, 3

1. Сложнонапряжённое состояние, теории прочности.
2. Дифференциальный метод определения коэффициента запаса прочности деталей сцепления.
3. Перспективы развития управления сцеплениями.
4. Соединение дисков при включении.
5. Амплитуда крутильных колебаний в агрегатах трансмиссии.

6. Демпфер крутильных колебаний.
7. Буксования в рабочих режимах эксплуатации.
8. Карданная передача наземных транспортно-технологических средств.
9. подвесок наземных транспортно-технологических средств.
10. Особенности построения упругой характеристики подвески.

Структура реферата.

1) Вводная часть включает в себя:

- обоснование актуальности темы реферата;
- постановку целей и формулировку задач, которые автор ставил перед собой;
- краткий обзор и анализ источниковедческой базы, изученной литературы, других источников информации.

2) Основная часть раскрывает общие положения выбранной темы. Обязательным являются не только подбор, структурирование, изложение и критический анализ материала по теме, но и выявление собственного мнения учащегося, сформированного в процессе работы над темой. Основная часть может быть разбита на разделы, параграфы.

3) Заключение содержит подведение итогов работы, чёткие выводы, анализ степени выполнения поставленных во введении задач.

4) Список литературы оформляется в алфавитной последовательности и включает весь объём изученных автором статей, справочных и иных материалов.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Общие свойства деформируемых твёрдых тел.
2. Допущения в теории упругости.
3. Сплошность идеально упругого тела.
4. Однородность материала упругого тела.
5. Изотропность твёрдого тела.
6. Идеальная упругость материала.
7. Линейная зависимость между напряжениями и деформациями.
8. Малость перемещений тела по сравнению с его линейными размерами.
9. Допущение о естественном ненапряжённом состоянии твёрдого тела.
10. Упругость и пластичность. Последствие и ползучесть.
11. Упругая энергия и упругие потенциалы.
12. Термодинамика упругой деформации.
13. Тензор деформаций.
14. Определение перемещений по заданной деформации.
15. Тензор напряжений. С
16. Свойства полей напряжений и деформаций.
17. Главные касательные напряжения.
18. Диаграмма напряжений, предельные напряжения, коэффициент запаса прочности.
19. Тензор резистор, тензомост. Расчетные методы определения напряжений.
20. Распространение продольных волн в стержнях.
21. Продольные волны в стержнях постоянного сечения.
22. Продольное соударение стержней.
23. Продольный удар массой по стержню.
24. Упругое тело.
25. Закон Гука.
26. Решение задачи теории упругости в перемещениях.
27. Решение задачи теории упругости в напряжениях.
28. Антиплоская деформация.
29. Винтовая дислокация.
30. Трещина продольного сдвига.
31. Трещина конечной длины.
32. Освобождение энергии при раскрытии трещины.
33. Плоская деформация и обобщённое плоское напряжённое состояние.
34. Соотношения плоской задачи теории упругости в комплексной форме.
35. Сила и момент, действующие на контур.
36. Краевая дислокация.
37. Напряжённое состояние около трещины.
38. Сложнонапряжённое состояние, теории прочности.
39. Дифференциальный метод определения коэффициента запаса прочности (допускаемого напряжения).
40. Быстрое и полное выключение сцепления.
41. Плавное соединение дисков при включении.

42. Ограничение амплитуд крутильных колебаний.
43. Демпфер крутильных колебаний.
44. Отсутствие буксования в рабочих режимах эксплуатации.
45. Карданная передача наземных транспортно-технологических средств.
46. Кинематика асинхронного карданного шарнира Гука.
47. Два правила установки асинхронных шарниров.
48. Классификация подвесок наземных транспортно-технологических средств.
49. Упругая характеристика подвески.
50. Построение упругой характеристики подвески.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 9			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Ассоциация автомобильных инженеров - <http://www.autoengineer.org/publikacii.html>

Вестник машиностроения/Технология, оборудование, материалы - https://www.mashin.ru/eshop/journals/avtomobilnaya_promyshlennost/

Росстандарт - <http://standard.gost.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Учебный процесс предполагает проведение преподавателем и, соответственно, посещение студентами лекционных занятий. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала). <p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p>
практические занятия	<p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в решении поставленных вопросов, выдвинутых в рамках задания. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на указанные вопросы и группировать информацию вокруг них, выполняя схемы, виды проекций, наброски и зарисовки. Желательно выделять в используемой литературе постановку вопросов, на которые разными авторам предлагаются различные подходы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа и задания могут быть индивидуальными и общими. Индивидуальные задания должны быть представлены преподавателю и (при необходимости) защищены до окончания учебного курса, но не позднее, чем за две недели до экзаменационной сессии, иначе баллы за их оценки будут снижены вдвое. Виды, тематика, методические рекомендации и критерии оценки письменных индивидуальных работ определяется отдельными методическими рекомендациями кафедры. По результатам выполнения и обсуждения индивидуального задания студенту выставляется соответствующее количество баллов, которые учитываются при выставлении итоговой оценки по учебной дисциплине.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся отвечают на вопросы пользуясь следующими платформами и ресурсами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).
реферат	<p>Реферат - это письменная работа, выполняемая обучающимся в течение семестра, где содержится краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.</p> <p>Структура реферата.</p> <p>Вводная часть включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснование актуальности темы реферата; - постановку целей и формулировку задач, которые автор ставил перед собой; - краткий обзор и анализ источниковедческой базы, изученной литературы, других источников информации. <p>Основная часть раскрывает общие положения выбранной темы. Обязательным являются не только подбор, структурирование, изложение и критический анализ материала по теме, но и выявление собственного мнения учащегося, сформированного в процессе работы над темой. Основная часть может быть разбита на разделы, параграфы. Заключение содержит подведение итогов работы, четкие выводы, анализ степени выполнения поставленных во введении задач. Список литературы оформляется в алфавитной последовательности и включает весь объем изученных автором статей, справочных и иных материалов.</p>
письменная работа	<p>Письменные работы представляют собой форму текущего промежуточного контроля знаний студентов по учебной дисциплине. Они могут включать в себя теоретические вопросы по теме, а также решение ситуационных задач. Ответы на теоретические вопросы, а также решения задач, предлагаемые студентом - автором письменной работы, должны быть обоснованы и подкреплены ссылками на учебную и научную литературу, положения нормативных правовых актов и материалы правоприменительной практики. Темы письменных работ, как правило, распределяются преподавателем. Объем письменной работы составляет 8-10 страниц печатного текста. Приступая к решению задачи, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с её условием, понять, в чем заключается задание.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в команде "Microsoft Teams"; - в Виртуальной аудитории (дублирование материала).

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Основными формами учета (контроля) успеваемости и знаний студентов является зачет. Существуют общепринятые правила подготовки и сдачи студентами зачета в период проведения экзаменационных сессий. Готовиться к зачетам необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра: вся работа студента на лекциях, семинарских занятиях, консультациях, а также написание рефератов и выполнение курсовых работ и т.п. - это и есть этапы подготовки студента к зачетам. Подготовка к сессии должна быть нацелена не столько на приобретение новых знаний, сколько на закрепление ранее изученного материала и повторение. Сумму полученных знаний студенту перед сессией надо разумно обобщить, привести в систему, закрепить в памяти, для чего ему надо использовать учебники, лекции, консультации, курсовые работы, рефераты и т.п., а также методические пособия и различного рода руководства. Повторение необходимо производить по разделам, темам. Зачеты предусматривают следующую цель: оценить знания студента по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п. Зачеты, как правило, служат формой проверки у спешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, а также формой проверки прохождения производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться как по дисциплинам в целом, так и по отдельным их частям. Студенты обязаны сдать зачет в строгом соответствии с учебными планами и учебными программами. На зачете студенту необходимо ответить на 2 вопроса по тематике дисциплины. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают зачет в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в Виртуальной аудитории; - в команде "Microsoft Teams".

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" и специализации "Автомобили и тракторы".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили и тракторы

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В. А. Гвоздева. - Москва: ФОРУМ, 2014. - 384 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0572-2. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=428860>. - Текст: электронный.
2. Димитриенко Ю.И. Нелинейная механика сплошной среды : учебное пособие / Ю.И.Димитриенко. - Москва : Физматлит, 2009. - 624 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59577> - Текст : электронный.
3. Есипов Б. А. Методы исследования операций: учебное пособие / Б. А. Есипов. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 253 с. - ISBN 978-5-8114-0917-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/68467>. - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Тракторы. Конструкция : учебник / В. М. Шарипов, Д. В. Апельинский, Л. Х. Арустамов, Б. Б. Безруков. - 2-е изд., испр. и перераб. - Москва : Машиностроение, 2012. - 790 с. - ISBN 978-5-94275-622-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5804>. - Текст: электронный.
2. Андреев В.К. Математические модели механики сплошных сред : учебное пособие / В.К.Андреев. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/67464>- Текст : электронный.
3. Прикладная механика : учебное пособие для вузов / В. Т. Батиенков [и др.]. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2011. - 288 с. : ил., табл. - (Высшее образование : серия основана в 1996 г.). - Библиогр.: с. 260-261. - Гриф Департаментом науч.-техн. политики и образования. - Прил.: с.272-275. - В пер. - ISBN 978-5-369-00758-7 (РИОР). - ISBN 978-5-16-004526-9 (ИНФРА-М). -Текст: непосредственный. (69 экз.)

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.10 Теория упругости

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Автомобили и тракторы

Квалификация выпускника: инженер

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.