



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ РАСЧЕТА МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность)
23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направленность (профиль/специализация) программы
Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 162)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДИТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК,  Е.Ю.Мацко

Рецензент:

Зав. Лабораторией

ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук  И.В. Шишкин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы расчета механических систем» являются:

- формирование и развитие способности к самоорганизации и самообразованию;
- формирование и развитие способности формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;
- формирование и развитие способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- формирование и развитие способности использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- формирование и развитие способности в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования;
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль Подъемно-транспортные строительные дорожные машины и оборудование

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы расчета механических систем входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Прикладная механика

Конструкционные и эксплуатационные материалы подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Математика

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Грузоподъемные машины

Строительные и дорожные машины

Машины непрерывного транспорта

Расчет и конструирование специальных подъемно-транспортных машин и манипуляторов

Специальные краны

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы расчета механических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Знать	- законы и методы математики, применяемые для исследования пространственных механических систем на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	- использовать законы и методы математики для исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Владеть	- методами математики для исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
ПК-1 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	
Знать	- методы исследования пространственных механических систем на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	- исследовать пространственные механические системы на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Владеть	- методами исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
ПК-4 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	
Знать	- методы исследования пространственных механических систем на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	- исследовать пространственные механические системы на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды

Владеть	- методами исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
---------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 21,6 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,6 акад. часов
- самостоятельная работа – 217,8 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 12,6 акад. часа
- подготовка к зачёту – 12,6 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Внутренние силовые факторы и их определение	3	0,5		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.2 Понятие о напряжении и деформациях		0,5		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия. Выполнение контрольной работы	Устный опрос. Защита контрольной работы	ОПК-4, ПК-1, ПК-4

1.3 Геометрические характеристики плоских сечений	0,5		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия. Выполнение контрольной работы	Устный опрос. Защита контрольной работы	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.4 Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов аналитическим методом. Механизм шарнирного четырехзвенника. Кривошипно-ползунные механизмы. Кулисные механизмы. Шестизвенные рычажные механизмы.	0,5		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос. Защита контрольной работы	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.5 Расчет на прочность для простых случаев нагружения	0,5		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.6 Перемещения стержневых систем	0,5		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.7 Расчет на прочность при сложном сопротивлении	1		0,7/0,5И	15,5	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4

1.8 Расчет статически неопределимых стержневых систем					Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
Промежуточная аттестация	0,5		0,7/0,5И	15,5	Подготовка к зачет	Сдача зачета	
1.9 Трение в механизмах. Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Трение в поступательной кинематической паре. Трение в винтовой кинематической паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение скольжения смазанных тел. Трение качения и трение скольжения в высших парах. Трение в передачах с фрикционными колесами. Трение в передачах с гибкими звеньями.					Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
	1		0,7/0,5И	15,5			
1.10 Динамика Динамические нагрузки и динамические напряжения упругих систем					Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
	0,5		0,7/0,5И	15,5			
1.11 Усталость циклов напряжений. Предел выносливости.					Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия. Выполнение контрольной работы	Устный опрос. Защита контрольной работы	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
	0,5		0,7	15,5			

1.12 Энергетические характеристики механизмов. Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия.	0,5	0,7/0,5И	8	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос.	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.13 Приведение сил и масс в механизмах. Приведенные силы и моменты. Рычаг Жуковского	0,5	0,7	20,5	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия. Выполнение контрольной работы	Устный опрос. Защита контрольной работы	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.14 Динамика механизмов с несколькими степенями свободы. Общие замечания. Особенность кинематических соотношений. Уравнение движения механизма. Муфты с упругой динамической связью	0,5	0,9/0,5И	18,8	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос.	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.15 Прохождение промежуточной аттестации				Подготовка к экзамену	Сдача экзамена	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
Итого по разделу	8	10/6И	217,8			
Итого за семестр	8	10/6И	217,8		экзамен, зачёт	
Итого по дисциплине	8	10/6И	217,8		зачет, экзамен	ОПК-4, ПК-1, ПК-4

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шинкин, В.Н. Сопротивление материалов для металлургов : учебник / В.Н. Шинкин. — Москва : МИСИС, 2013. — 655 с. — ISBN 978-5-87623-730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117278> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Диевский, В.А. Теоретическая механика : учебное пособие / В.А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71745> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91896> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фальк, И.Н. Теория механизмов и машин : учебное пособие / И.Н. Фальк, М.Н. Вьюшина, Т.В. Денискина. — Москва : МИСИС, 2015. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116882> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Жуков, В.Г. Механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В.Г. Жуков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1244-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3721> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И.В. Мещерский ; под редакцией В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Диевский, В.А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В.А. Диевский, И.А. Малышева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98236> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Слободяник, Т.М. Прикладная механика. Теория механизмов и машин : методические указания / Т.М. Слободяник, Т.В. Денискина. — Москва : МИСИС, 2016. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108100> (дата обращения: 31.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Деформация, растяжение-сжатие : методические указания к проведению практической и самостоятельной работы по дисциплине "Сопротивление ма-териалов"

для студентов очной и заочной формы обучения 150400.62, 150700.62, 151000.62, 140400.62 / сост. : Степанищев А. Е. ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3104.pdf&show=dcatalogues/1/1135522/3104.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макро-объект. - Текст : электронный.

2. Деформация. Кручение : методические указания к проведению практической и самостоятельной работы по дисциплине "Сопротивление материалов" для студентов очной и заочной формы обучения 150400.62, 150700.62, 151000.62, 140400.62 / сост. : Степанищев А. Е. ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3103.pdf&show=dcatalogues/1/1135518/3103.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макро-объект. - Текст : электронный.

3. Кинематический анализ плоского механизма : методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине "Теоретическая механика" для студентов всех специальностей / [сост. А. Е. Степанищев] ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3121.pdf&show=dcatalogues/1/1135>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Сопротивление материалов"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет, экзамен.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы расчета механических систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальные собеседования и сообщения на лекционных занятиях, защиту лабораторных работ и выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях, выполнение и защита курсового проекта.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

- 1) Изучение теоретического материала в форме:
 - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме
 - Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Знания определяются результатами сдачи экзамена, зачета.

- 2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

) **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, экзамена.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		
Знать	- законы и методы математики, применяемые для исследования пространственных механических систем на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что такое деталь, звено, кинематическая пара? 2 Какие кинематические пары называются высшими и низшими? 3 Какие механические системы называют фермами, а какие механизмами? 4 Как определить число степеней свободы для плоской механической системы? 5 Какой порядок действий Вы примените при выполнении структурного анализа механической системы? 6 Назовите известные Вам задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов? 7 Как из диаграммы скоростей можно получить диаграмму ускорений?

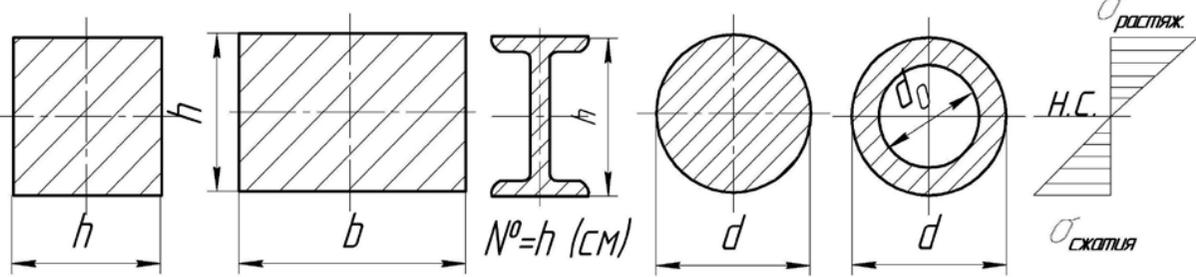
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<p>8 В чем состоит метод векторных контуров?</p> <p>9 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные скорости точек и угловые скорости звеньев?</p> <p>10 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные ускорения точек и угловые ускорения звеньев?</p> <p>11 Сравните достоинства и недостатки графического и аналитического методов кинематического анализа механизмов.</p> <p>12 Каково назначение зубчатых механизмов?</p> <p>13 Назовите основные типы зубчатых передач.</p> <p>14 Какие передачи называют планетарными?</p> <p>15 Какие звенья планетарного механизма называются водило, сателлит, центральные колеса?</p> <p>16 Что такое передаточное отношение механизма?</p> <p>17 Как определить передаточное отношение простейшего и ступенчатого зубчатых механизмов?</p> <p>18 О чем говорит знак передаточного отношения плоского зубчатого механизма?</p> <p>19 В чем состоит метод Виллиса?</p> <p>20 Что такое прочность? Назовите количественный критерий прочности.</p> <p>21 Как обозначаются нормальные и касательные напряжения?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>22 Что такое эпюра?</p> <p>23 В чем разница между проектным и проверочным расчетом на прочность?</p> <p>24 В чем разница между прочностью и устойчивостью стержня?</p> <p>25 Что такое модуль упругости материала?</p> <p>26 Какой модуль упругости имеет сталь?</p> <p>27 Что такое уравнение равновесия?</p> <p>28 Что такое статически неопределимая конструкция?</p> <p>29 Какие параметры входят в уравнения совместности деформаций?</p> <p>30 Какие напряжения определяют прочность при изгибе?</p> <p>31 Какие напряжения определяют прочность при кручении?</p> <p>32 В чем состоит ориентировочный проектный расчет вала?</p> <p>33 Что такое шпонка?</p> <p>34 Как выбирается и по каким критериям прочности рассчитывается шпонка?</p> <p>35 По каким признакам классифицируют подшипники качения?</p> <p>36 Какие Вы знаете тела качения в подшипниках?</p>

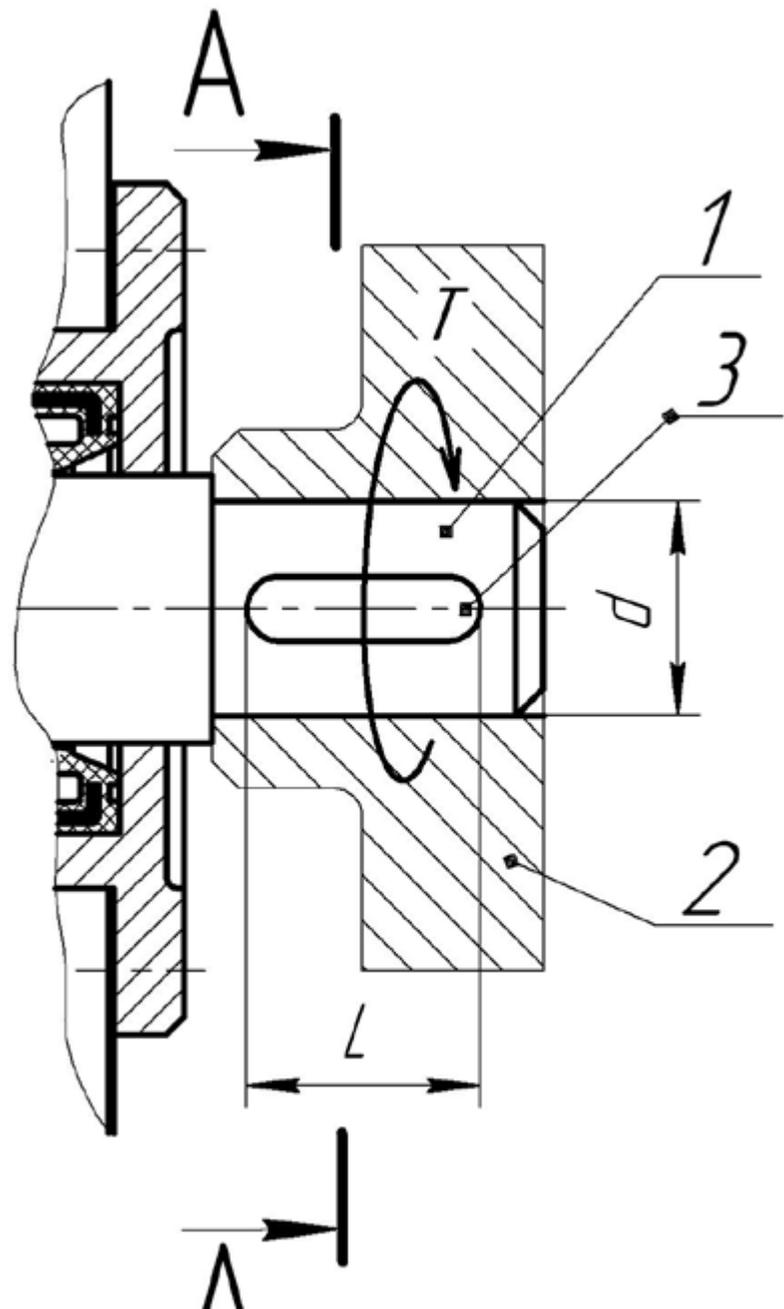
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>37 Как классифицируются подшипники по воспринимаемым нагрузкам?</p> <p>38 Какие серии подшипников Вы знаете? Как они обозначаются? Чем отличается друг от друга подшипники разных серий?</p> <p>39 Как расшифровывается марка подшипника? 40 Что обозначают пятая и шестая цифры в обозначении подшипника?</p> <p>41 Как обозначается точность подшипника?</p> <p>42 Какие основные типы подшипников Вам известны?</p> <p>43 Как проверяется работоспособность выбранного подшипника?</p> <p>44 Как следует поступать, если рассчитанная долговечность значительно отличается от рекомендуемой долговечности?</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация сил. 2. Метод сечений. 3. Порядок и правила построения в.с.ф. аналитическим способом. 4. Понятие о напряжениях и деформациях 5. Виды напряженного состояния в точке. 6. Анализ напряженного и деформированного состояния в точки тела.

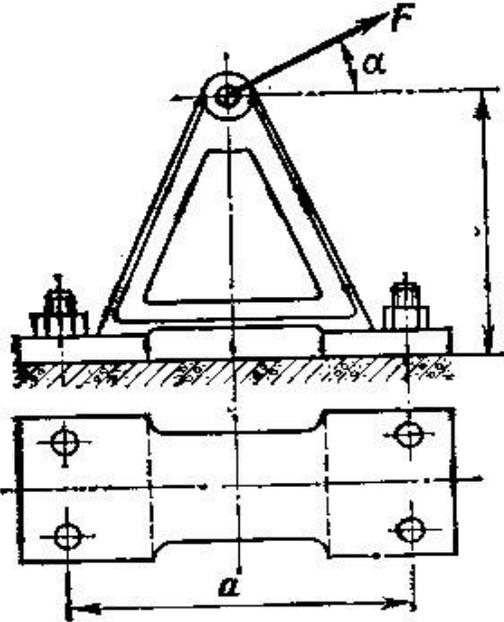
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Главные напряжения и площадки. 8. Закон парности касательных напряжений. 9. Определение центра тяжести сечений с помощью статического момента площади сечения. 10. Моменты инерции сечений 11. Центральное растяжение-сжатие. 12. Расчет статически определимых стержневых систем. 13. Прямой поперечный изгиб. 14. Нормальные напряжения при чистом изгибе. 15. Элементы рационального проектирования простейших систем. 16. Касательные напряжения при поперечном изгибе 17. Анализ напряженного состояния при изгибе. 18. ольная проверка прочности. 19. Расчет по несущей способности.при растяжении и кручении 20. Сдвиг. 21. Кручение.. 22. Понятие о прогибе и угле поворота при изгибе. 23. Определение изогнутой оси. Формула Максвелла-Мора для определения перемещений. 24. Способ А.К. Верещагина 25. Сложное сопротивление. Основные понятия 26. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе. 27. Расчет по теориям прочности. Подбор сечения круглого вала. 28. Внецентренне растяжение-(сжатие). 29. Свойства нулевой линии при внецентренном сжатии. 30. Порядок построения ядра сечения. 31. Расчет статически неопределимых стержневых систем 32. Метод сил. Степень статической неопределимости. Понятие о "лишних" связях" (Л). 33. Формулы для определения числа Л. в балках и плоских рамах. Раскрытие статической неопределимости методом сил 34. Устойчивость стержней Понятие о формах равновесия. Определение критической силы. Формула</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Л. Эйлера для критической силы.</p> <p>35. Основные способы закрепления одиночного стержня. Обобщенная формула Эйлера. Гибкость стержня.</p> <p>36. Пределы применения формулы Эйлера.</p> <p>37. Продольно-поперечный изгиб.</p> <p>38. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.</p> <p>39. Удар. Формула динамического коэффициента при расчете на удар.</p> <p>40. Расчет безмоментных оболочек вращения.</p> <p>41. Усталость. Виды циклов напряжений. Предел выносливости. Кривая Велера (кривая усталости).</p> <p>42. Факторы, влияющие на предел выносливости. Диаграмма усталостной прочности (диаграмма предельных циклов). Определение коэффициента запаса усталостной прочности.</p>
Уметь	<p>- использовать законы и методы математики для исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и</p>	<p>Примерные задания для практических занятий:</p> <p style="text-align: center;"><i>Задание</i></p> <p>Выполнить проектный прочностной расчет консольной балки, показанной на рисунке и характеризующейся параметрами, приведенными в таблице, для случаев (рисунок) ее изготовления из: а) квадратного прутка ($b=h$), б) прямоугольного прутка ($b=2 \cdot h$), в) двутавра (№), г) круглого прутка (d), д) трубы ($d_0 = 0,8d$). Сравнить массы полученных конструкций.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																	
	дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<div style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="645 619 1086 646">Таблица – Варианты к заданию</p> <table border="1" data-bbox="654 647 1704 981"> <thead> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Переменные параметры</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Сравнить варианты</th> <th colspan="10" style="text-align: center;">Последняя цифра шифра</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">6</th> <th style="text-align: center;">7</th> <th style="text-align: center;">8</th> <th style="text-align: center;">9</th> <th style="text-align: center;">0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><i>a-b</i></td> <td style="text-align: center;"><i>a-в</i></td> <td style="text-align: center;"><i>a-г</i></td> <td style="text-align: center;"><i>a-д</i></td> <td style="text-align: center;"><i>б-в</i></td> <td style="text-align: center;"><i>б-г</i></td> <td style="text-align: center;"><i>б-д</i></td> <td style="text-align: center;"><i>в-г</i></td> <td style="text-align: center;"><i>в-д</i></td> <td style="text-align: center;"><i>г-д</i></td> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;"><i>F</i>, кН</th> <th colspan="10" style="text-align: center;">Предпоследняя цифра шифра</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">6</th> <th style="text-align: center;">7</th> <th style="text-align: center;">8</th> <th style="text-align: center;">9</th> <th style="text-align: center;">0</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Постоянные параметры</th> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;"><i>L=1м; [σ] = 200 МПа (сталь); плотность стали ρ = 7,8 г/см³</i></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1301 1098 1440 1125" style="text-align: center;">Задание 6</p> <p data-bbox="638 1166 1688 1270">Выполнить ориентировочный проектный расчет вала (рисунок) на прочность и рассчитать шпонку. Значения параметров приведены в таблице.</p>	Переменные параметры											Сравнить варианты	Последняя цифра шифра										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		<i>a-b</i>	<i>a-в</i>	<i>a-г</i>	<i>a-д</i>	<i>б-в</i>	<i>б-г</i>	<i>б-д</i>	<i>в-г</i>	<i>в-д</i>	<i>г-д</i>	<i>F</i> , кН	Предпоследняя цифра шифра										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		10	20	30	40	50	75	100	120	150	200	Постоянные параметры											<i>L=1м; [σ] = 200 МПа (сталь); плотность стали ρ = 7,8 г/см³</i>										
Переменные параметры																																																																																																			
Сравнить варианты	Последняя цифра шифра																																																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																									
	<i>a-b</i>	<i>a-в</i>	<i>a-г</i>	<i>a-д</i>	<i>б-в</i>	<i>б-г</i>	<i>б-д</i>	<i>в-г</i>	<i>в-д</i>	<i>г-д</i>																																																																																									
<i>F</i> , кН	Предпоследняя цифра шифра																																																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																									
	10	20	30	40	50	75	100	120	150	200																																																																																									
Постоянные параметры																																																																																																			
<i>L=1м; [σ] = 200 МПа (сталь); плотность стали ρ = 7,8 г/см³</i>																																																																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>- методами математики для исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды</p>	<p>Практическое задание</p> <p>Определить диаметр фундаментных болтов, крепящих стойку к бетонному основанию Кoeffициент трения основания стойки о бетон $f=0,4$. Болты принять с метрической резьбой по ГОСТу. Недостающие данные выбрать самостоятельно.</p>  <p>Рис. 63</p>
<p>ПК-1 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
оборудования и создания комплексов на их базе		
Знать	<p>- методы исследования пространственных механических систем на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды</p>	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что такое деталь, звено, кинематическая пара? 2 Какие кинематические пары называются высшими и низшими? 3 Какие механические системы называют фермами, а какие механизмами? 4 Как определить число степеней свободы для плоской механической системы? 5 Какой порядок действий Вы примените при выполнении структурного анализа механической системы? 6 Назовите известные Вам задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов? 7 Как из диаграммы скоростей можно получить диаграмму ускорений? 8 В чем состоит метод векторных контуров? 9 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные скорости точек и угловые скорости звеньев? 10 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные ускорения точек и угловые ускорения звеньев? 11 Сравните достоинства и недостатки графического и аналитического методов кинематического анализа механизмов. 12 Каково назначение зубчатых механизмов?

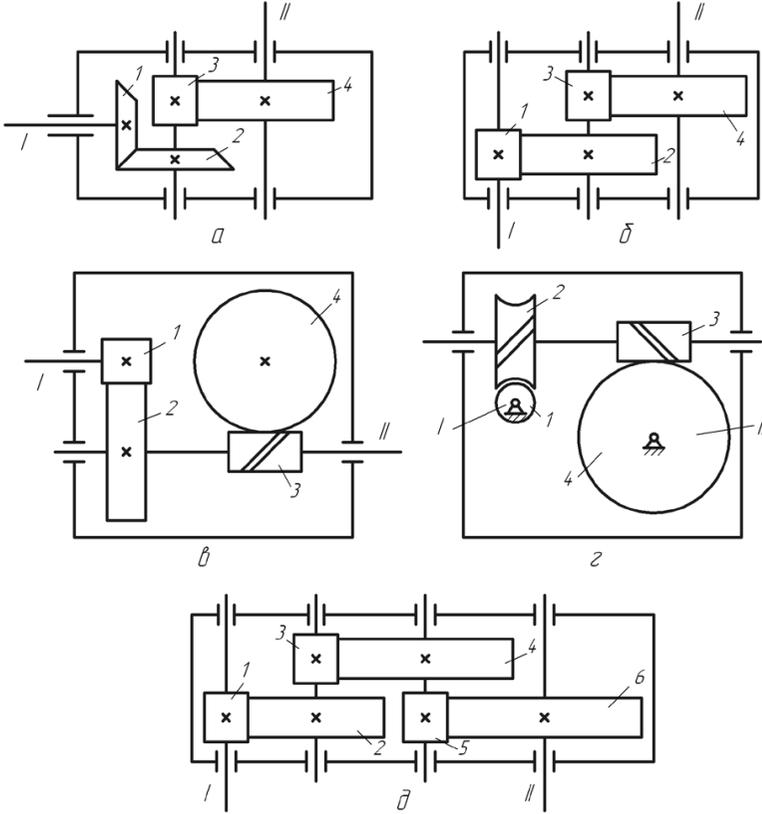
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13 Назовите основные типы зубчатых передач.</p> <p>14 Какие передачи называют планетарными?</p> <p>15 Какие звенья планетарного механизма называются водило, сателлит, центральные колеса?</p> <p>16 Что такое передаточное отношение механизма?</p> <p>17 Как определить передаточное отношение простейшего и ступенчатого зубчатых механизмов?</p> <p>18 О чем говорит знак передаточного отношения плоского зубчатого механизма?</p> <p>19 В чем состоит метод Виллиса?</p> <p>20 Что такое прочность? Назовите количественный критерий прочности.</p> <p>21 Как обозначаются нормальные и касательные напряжения?</p> <p>22 Что такое эпюра?</p> <p>23 В чем разница между проектным и проверочным расчетом на прочность?</p> <p>24 В чем разница между прочностью и устойчивостью стержня?</p> <p>25 Что такое модуль упругости материала?</p> <p>26 Какой модуль упругости имеет сталь?</p> <p>27 Что такое уравнение равновесия?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>28 Что такое статически неопределимая конструкция?</p> <p>29 Какие параметры входят в уравнения совместности деформаций?</p> <p>30 Какие напряжения определяют прочность при изгибе?</p> <p>31 Какие напряжения определяют прочность при кручении?</p> <p>32 В чем состоит ориентировочный проектный расчет вала?</p> <p>33 Что такое шпонка?</p> <p>34 Как выбирается и по каким критериям прочности рассчитывается шпонка?</p> <p>35 По каким признакам классифицируют подшипники качения?</p> <p>36 Какие Вы знаете тела качения в подшипниках?</p> <p>37 Как классифицируются подшипники по воспринимаемым нагрузкам?</p> <p>38 Какие серии подшипников Вы знаете? Как они обозначаются? Чем отличается друг от друга подшипники разных серий?</p> <p>39 Как расшифровывается марка подшипника? 40 Что обозначают пятая и шестая цифры в обозначении подшипника?</p> <p>41 Как обозначается точность подшипника?</p> <p>42 Какие основные типы подшипников Вам известны?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>43 Как проверяется работоспособность выбранного подшипника?</p> <p>44 Как следует поступать, если рассчитанная долговечность значительно отличается от рекомендуемой долговечности?</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация сил. 2. Метод сечений. 3. Порядок и правила построения в.с.ф. аналитическим способом. 4. Понятие о напряжениях и деформациях 5. Виды напряженного состояния в точке. 6. Анализ напряженного и деформированного состояния в точки тела. 7. Главные напряжения и площадки. 8. Закон парности касательных напряжений. Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений 9. геометрические характеристики сечений стержней. 10. Определение центра тяжести сечений с помощью статического момента площади сечения. 11. Моменты инерции сечений 12. Центральное растяжение-сжатие. 13. Расчет статически определимых стержневых систем. 14. Прямой поперечный изгиб. 15. Нормальные напряжения при чистом изгибе. 16. Элементы рационального проектирования простейших систем.

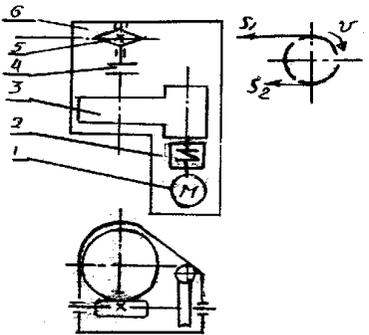
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Касательные напряжения при поперечном изгибе</p> <p>18. Анализ напряженного состояния при изгибе.</p> <p>19. ольная проверка прочности.</p> <p>20. Расчет по несущей способности.при растяжении и кручении</p> <p>21. Сдвиг.</p> <p>22. Кручение..</p> <p>23. Понятие о прогибе и угле поворота при изгибе.</p> <p>24. Определение изогнутой оси. Формула Максвелла-Мора для определения перемещений.</p> <p>25. Способ А.К. Верещагина</p> <p>26. Сложное сопротивление. Основные понятия</p> <p>27. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе.</p> <p>28. Расчет по теориям прочности. Подбор сечения круглого вала.</p> <p>29. Внецентренне растяжение-(сжатие).</p> <p>30. Свойства нулевой линии при внецентренном сжатии.</p> <p>31. Порядок построения ядра сечения.</p> <p>32. Расчет статически неопределимых стержневых систем</p> <p>33. Метод сил. Степень статической неопределимости. Понятие о "лишних" связях" (Л).</p> <p>34. Формулы для определения числа Л. в балках и плоских рамах. Раскрытие статической неопределимости методом сил</p> <p>35. Устойчивость стержней Понятие о формах равновесия. Определение критической силы. Формула Л. Эйлера для критической силы.</p> <p>36. Основные способы закрепления одиночного стержня. Обобщенная формула Эйлера. Гибкость стержня.</p> <p>37. Пределы применения формулы Эйлера.</p> <p>38. Продольно-поперечный изгиб.</p> <p>39. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.</p> <p>40. Удар.Формула динамического коэффициента при расчете на удар.</p> <p>41. Расчет безмоментных оболочек вращения.</p> <p>42. Усталость Виды циклов напряжений. Предел выносливости. Кривая Велера (кривая усталости).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		43. Факторы, влияющие на предел выносливости. Диаграмма усталостной прочности (диаграмма предельных циклов). Определение коэффициента запаса усталостной прочности.
Уметь	- исследовать пространственные механические системы на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<p>Примерные задания для практических занятий:</p> <p>. Задание 1</p> <p>Обеспечить заданное передаточное число редуктора, схема, которого показана на рисунке.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>а – коническо-цилиндрический ($i_{\max} = 25$); б – двухступенчатый цилиндрический ($i_{\max} = 40$); в – цилиндрическо-червячный ($i_{\max} = 150$); г – двухступенчатый червячный ($i_{\max} = 2000$);</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																					
		<p>д – трёхступенчатый цилиндрический ($i_{\max} = 200$)</p> <p>Таблица – Варианты задания (две последние цифры шифра)</p> <table border="1" data-bbox="658 379 1688 1007"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Передаточное число</th> <th colspan="5">Схема редуктора</th> </tr> <tr> <th>а</th> <th>б</th> <th>в</th> <th>г</th> <th>д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>96; 97</td><td>98; 99</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>14; 15</td><td>16; 17</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12,5</td><td>27; 28</td><td>29; 30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>40; 41</td><td>42; 43</td><td>05; 06; 07</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>53; 54</td><td>55; 56</td><td>18; 19; 20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>63; 64</td><td>65; 66</td><td>31; 32; 33</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31,5</td><td>73; 74</td><td>75; 76; 77</td><td>44; 45; 46</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>85; 86</td><td>87; 88; 89</td><td>57; 58; 59</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td>93; 94; 95</td><td>67; 68; 69</td><td>08; 09; 10</td><td></td></tr> <tr><td>63</td><td></td><td></td><td>79; 80; 81</td><td>21; 22; 23</td><td></td></tr> <tr><td>80</td><td></td><td></td><td>90; 91; 92</td><td>34; 35; 36</td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td>01; 02; 03</td><td>47; 48; 49</td><td>11; 12; 13</td></tr> <tr><td>125</td><td></td><td></td><td>04; 00; 78</td><td>60; 61; 62</td><td>24; 25; 26</td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td></td><td></td><td>70; 71; 72</td><td>37; 38; 39</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td></td><td></td><td>82; 83; 84</td><td>50; 51; 52</td></tr> </tbody> </table> <p>Задание 2</p> <p>Определить передаточное отношение, величину и направление угловой скорости ведомого звена, а также общий КПД зубчатого механизма, схема которого приведена на рисунке, а параметры – в таблице (выбрать по варианту).</p>	Передаточное число	Схема редуктора					а	б	в	г	д	8	96; 97	98; 99				10	14; 15	16; 17				12,5	27; 28	29; 30				16	40; 41	42; 43	05; 06; 07			20	53; 54	55; 56	18; 19; 20			25	63; 64	65; 66	31; 32; 33			31,5	73; 74	75; 76; 77	44; 45; 46			40	85; 86	87; 88; 89	57; 58; 59			50		93; 94; 95	67; 68; 69	08; 09; 10		63			79; 80; 81	21; 22; 23		80			90; 91; 92	34; 35; 36		100			01; 02; 03	47; 48; 49	11; 12; 13	125			04; 00; 78	60; 61; 62	24; 25; 26	160				70; 71; 72	37; 38; 39	200				82; 83; 84	50; 51; 52
Передаточное число	Схема редуктора																																																																																																						
	а	б	в	г	д																																																																																																		
8	96; 97	98; 99																																																																																																					
10	14; 15	16; 17																																																																																																					
12,5	27; 28	29; 30																																																																																																					
16	40; 41	42; 43	05; 06; 07																																																																																																				
20	53; 54	55; 56	18; 19; 20																																																																																																				
25	63; 64	65; 66	31; 32; 33																																																																																																				
31,5	73; 74	75; 76; 77	44; 45; 46																																																																																																				
40	85; 86	87; 88; 89	57; 58; 59																																																																																																				
50		93; 94; 95	67; 68; 69	08; 09; 10																																																																																																			
63			79; 80; 81	21; 22; 23																																																																																																			
80			90; 91; 92	34; 35; 36																																																																																																			
100			01; 02; 03	47; 48; 49	11; 12; 13																																																																																																		
125			04; 00; 78	60; 61; 62	24; 25; 26																																																																																																		
160				70; 71; 72	37; 38; 39																																																																																																		
200				82; 83; 84	50; 51; 52																																																																																																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																								
		<p>На рисунке показана кинематическая схема зубчатого привода, содержащего последовательно соединённые коническую, цилиндрические, планетарную и червячную передачи. Известны угловая скорость ω_1 входного звена и числа зубьев всех колёс. Нужно определить передаточное отношение i_{19}, величину и направление угловой скорости ω_9 выходного звена, а также общий КПД привода.</p> <p>Таблица – Варианты задания</p> <table border="1" data-bbox="667 580 1711 1002"> <thead> <tr> <th colspan="11">Тип I</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Величина</th> <th colspan="10">Варианты (предпоследняя цифра шифра)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z_1</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Z_2</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>24</td> <td>20</td> <td>34</td> <td>24</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>28</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Z_2</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Z_4</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>28</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Z_4</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Z_5</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>25</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Z_6</td> <td>57</td> <td>58</td> <td>56</td> <td>60</td> <td>57</td> <td>68</td> <td>58</td> <td>70</td> <td>69</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>ω_1, рад/с</td> <td>280</td> <td>180</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>250</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>350</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Тип I											Величина	Варианты (предпоследняя цифра шифра)										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Z_1	15	16	14	14	17	18	14	15	16	14	Z_2	20	30	24	20	34	24	20	30	28	26	Z_2	14	15	14	15	17	15	15	14	14	15	Z_4	20	20	28	21	24	26	36	38	40	43	Z_4	15	14	14	16	15	18	14	18	19	20	Z_5	21	22	21	22	21	25	22	26	25	40	Z_6	57	58	56	60	57	68	58	70	69	100	ω_1 , рад/с	280	180	240	250	300	250	150	200	350	100
Тип I																																																																																																																										
Величина	Варианты (предпоследняя цифра шифра)																																																																																																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																																																
Z_1	15	16	14	14	17	18	14	15	16	14																																																																																																																
Z_2	20	30	24	20	34	24	20	30	28	26																																																																																																																
Z_2	14	15	14	15	17	15	15	14	14	15																																																																																																																
Z_4	20	20	28	21	24	26	36	38	40	43																																																																																																																
Z_4	15	14	14	16	15	18	14	18	19	20																																																																																																																
Z_5	21	22	21	22	21	25	22	26	25	40																																																																																																																
Z_6	57	58	56	60	57	68	58	70	69	100																																																																																																																
ω_1 , рад/с	280	180	240	250	300	250	150	200	350	100																																																																																																																

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>- методами исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды</p>	<p>Практическое задание Спроектировать привод цепного транспортера</p> <p><u>Разработать:</u></p> <p>Общий вид редуктора. Рабочие чертежи деталей ведомого вала. Рабочий чертеж картера. Спецификацию</p> <p>Исходные данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электродвигатель 2. Муфта упругая 3 Редуктор червячный двухступенчатый 4. Муфта зубчатая 5. Звездочки 6. Рама (плита) <p>Срок службы 4 года; Работа в 3 смены t-шаг цепи; z-число зубьев зве $S_2=0.2*S_1$; $P=S_1-S_2$</p> <div style="text-align: right;">  </div>

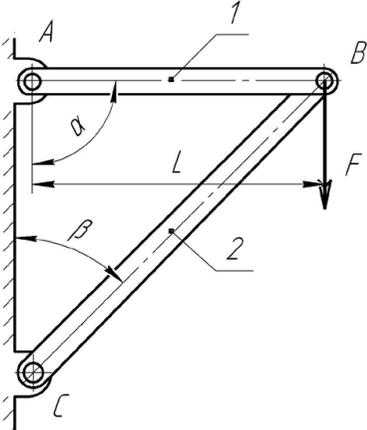
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		
Знать	- методы исследования пространственных механических систем на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Что такое деталь, звено, кинематическая пара? 2 Какие кинематические пары называются высшими и низшими? 3 Какие механические системы называют фермами, а какие механизмами? 4 Как определить число степеней свободы для плоской механической системы? 5 Какой порядок действий Вы примените при выполнении структурного анализа механической системы? 6 Назовите известные Вам задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов? 7 Как из диаграммы скоростей можно получить диаграмму ускорений? 8 В чем состоит метод векторных контуров? 9 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные скорости точек и угловые скорости звеньев? 10 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные ускорения точек и угловые ускорения звеньев? 11 Сравните достоинства и недостатки графического и аналитического методов кинематического анализа механизмов. 12 Каково назначение зубчатых механизмов?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13 Назовите основные типы зубчатых передач.</p> <p>14 Какие передачи называют планетарными?</p> <p>15 Какие звенья планетарного механизма называются водило, сателлит, центральные колеса?</p> <p>16 Что такое передаточное отношение механизма?</p> <p>17 Как определить передаточное отношение простейшего и ступенчатого зубчатых механизмов?</p> <p>18 О чем говорит знак передаточного отношения плоского зубчатого механизма?</p> <p>19 В чем состоит метод Виллиса?</p> <p>20 Что такое прочность? Назовите количественный критерий прочности.</p> <p>21 Как обозначаются нормальные и касательные напряжения?</p> <p>22 Что такое эпюра?</p> <p>23 В чем разница между проектным и проверочным расчетом на прочность?</p> <p>24 В чем разница между прочностью и устойчивостью стержня?</p> <p>25 Что такое модуль упругости материала?</p> <p>26 Какой модуль упругости имеет сталь?</p> <p>27 Что такое уравнение равновесия?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>28 Что такое статически неопределимая конструкция?</p> <p>29 Какие параметры входят в уравнения совместности деформаций?</p> <p>30 Какие напряжения определяют прочность при изгибе?</p> <p>31 Какие напряжения определяют прочность при кручении?</p> <p>32 В чем состоит ориентировочный проектный расчет вала?</p> <p>33 Что такое шпонка?</p> <p>34 Как выбирается и по каким критериям прочности рассчитывается шпонка?</p> <p>35 По каким признакам классифицируют подшипники качения?</p> <p>36 Какие Вы знаете тела качения в подшипниках?</p> <p>37 Как классифицируются подшипники по воспринимаемым нагрузкам?</p> <p>38 Какие серии подшипников Вы знаете? Как они обозначаются? Чем отличается друг от друга подшипники разных серий?</p> <p>39 Как расшифровывается марка подшипника? 40 Что обозначают пятая и шестая цифры в обозначении подшипника?</p> <p>41 Как обозначается точность подшипника?</p> <p>42 Какие основные типы подшипников Вам известны?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>43 Как проверяется работоспособность выбранного подшипника?</p> <p>44 Как следует поступать, если рассчитанная долговечность значительно отличается от рекомендуемой долговечности?</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация сил. 2. Метод сечений. 3. Порядок и правила построения в.с.ф. аналитическим способом. 4. Понятие о напряжениях и деформациях 5. Виды напряженного состояния в точке. 6. Анализ напряженного и деформированного состояния в точки тела. 7. Главные напряжения и площадки. 8. Закон парности касательных напряжений. Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений 9. геометрические характеристики сечений стержней. 10. Определение центра тяжести сечений с помощью статического момента площади сечения. 11. Моменты инерции сечений 12. Центральное растяжение-сжатие. 13. Расчет статически определимых стержневых систем. 14. Прямой поперечный изгиб. 15. Нормальные напряжения при чистом изгибе. 16. Элементы рационального проектирования простейших систем. 17. Касательные напряжения при поперечном изгибе 18. Анализ напряженного состояния при изгибе.

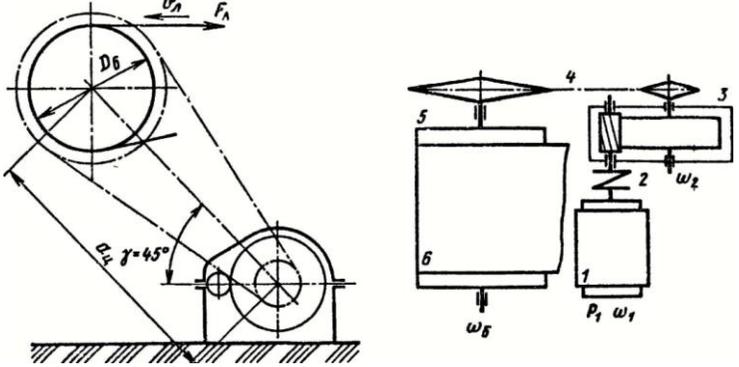
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>19. ольная проверка прочности.</p> <p>20. Расчет по несущей способности.при растяжении и кручении</p> <p>21. Сдвиг.</p> <p>22. Кручение..</p> <p>23. Понятие о прогибе и угле поворота при изгибе.</p> <p>24. Определение изогнутой оси. Формула Максвелла-Мора для определения перемещений.</p> <p>25. Способ А.К. Верещагина</p> <p>26. Сложное сопротивление. Основные понятия</p> <p>27. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе.</p> <p>28. Расчет по теориям прочности. Подбор сечения круглого вала.</p> <p>29. Внецентренне растяжение-(сжатие).</p> <p>30. Свойства нулевой линии при внецентренном сжатии.</p> <p>31. Порядок построения ядра сечения.</p> <p>32. Расчет статически неопределимых стержневых систем</p> <p>33. Метод сил. Степень статической неопределимости. Понятие о "лишних" связях" (Л).</p> <p>34. Формулы для определения числа Л. в балках и плоских рамах. Раскрытие статической неопределимости методом сил</p> <p>35. Устойчивость стержней Понятие о формах равновесия. Определение критической силы. Формула Л. Эйлера для критической силы.</p> <p>36. Основные способы закрепления одиночного стержня. Обобщенная формула Эйлера. Гибкость стержня.</p> <p>37. Пределы применения формулы Эйлера.</p> <p>38. Продольно-поперечный изгиб.</p> <p>39. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.</p> <p>40. Удар.Формула динамического коэффициента при расчете на удар.</p> <p>41. Расчет безмоментных оболочек вращения.</p> <p>42. Усталость Виды циклов напряжений. Предел выносливости. Кривая Велера (кривая усталости).</p> <p>43. Факторы, влияющие на предел выносливости. Диаграмма усталостной прочности (диаграмма предельных циклов). Определение коэффициента запаса усталостной прочности.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p>- исследовать пространственные механические системы на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды</p>	<p>Практическое задание:</p> <p>Задание 3</p> <p>Рассчитать на прочность ферму, показанную на рисунке, характеризующуюся параметрами, приведенными в таблице.</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																			
		<p>Таблица – Варианты к заданию</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Переменные параметры</th> </tr> <tr> <td></td> <th colspan="10" style="text-align: center;">Последняя цифра шифра</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">β, град.</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">6</th> <th style="text-align: center;">7</th> <th style="text-align: center;">8</th> <th style="text-align: center;">9</th> <th style="text-align: center;">0</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td></td> <th colspan="10" style="text-align: center;">Предпоследняя цифра шифра</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">F, Н</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">6</th> <th style="text-align: center;">7</th> <th style="text-align: center;">8</th> <th style="text-align: center;">9</th> <th style="text-align: center;">0</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">1000</td> <td style="text-align: center;">2000</td> <td style="text-align: center;">5000</td> <td style="text-align: center;">10000</td> </tr> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Постоянные параметры</th> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;">$\alpha = 90^\circ$; $L=1\text{м}$; $d_2=30\text{мм}$; $[\sigma] = 200 \text{ МПа}$ (сталь); $E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$;</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Задание 4</p> <p>Рассчитать на прочность статически неопределимую конструкцию, показанную на рисунок, характеризующуюся параметрами, приведенными в таблице. Стержни закреплены между двумя опорами и нагружены силами $F1$ и $F2$.</p>	Переменные параметры												Последняя цифра шифра										β , град.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		10	15	20	25	30	35	40	45	50	60		Предпоследняя цифра шифра										F , Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		10	20	50	100	200	500	1000	2000	5000	10000	Постоянные параметры											$\alpha = 90^\circ$; $L=1\text{м}$; $d_2=30\text{мм}$; $[\sigma] = 200 \text{ МПа}$ (сталь); $E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$;										
Переменные параметры																																																																																																					
	Последняя цифра шифра																																																																																																				
β , град.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																											
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60																																																																																											
	Предпоследняя цифра шифра																																																																																																				
F , Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																											
	10	20	50	100	200	500	1000	2000	5000	10000																																																																																											
Постоянные параметры																																																																																																					
$\alpha = 90^\circ$; $L=1\text{м}$; $d_2=30\text{мм}$; $[\sigma] = 200 \text{ МПа}$ (сталь); $E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$;																																																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>The diagram illustrates ten structural frames, numbered 1 through 10, used for assessment. Each frame is supported by a fixed base and consists of four levels, labeled l_1 to l_4 from bottom to top. The frames are arranged in two rows of five.</p> <ul style="list-style-type: none"> Frame 1: Fixed base. Level l_1 has a downward force F_2. Level l_2 has a horizontal force D to the left. Level l_3 has an upward force F_1. Level l_4 has a horizontal force d to the right. Frame 2: Fixed base. Level l_1 is empty. Level l_2 has an upward force F_2. Level l_3 has a downward force F_1. Level l_4 is empty. Frame 3: Fixed base. Level l_1 is empty. Level l_2 has a downward force F_2. Level l_3 is empty. Level l_4 has an upward force F_1. Frame 4: Fixed base. Level l_1 is empty. Level l_2 has an upward force F_2. Level l_3 has a downward force F_1. Level l_4 is empty. Frame 5: Fixed base. Level l_1 is empty. Level l_2 has an upward force F_2. Level l_3 is empty. Level l_4 has an upward force F_1. Frame 6: Fixed base. Level l_1 has a downward force F_2. Level l_2 is empty. Level l_3 is empty. Level l_4 has an upward force F_1. Frame 7: Fixed base. Level l_1 has a downward force F_2. Level l_2 is empty. Level l_3 is empty. Level l_4 has an upward force F_1. Frame 8: Fixed base. Level l_1 has a downward force F_2. Level l_2 is empty. Level l_3 has an upward force F_1. Level l_4 is empty. Frame 9: Fixed base. Level l_1 has a downward force F_2. Level l_2 is empty. Level l_3 has an upward force F_1. Level l_4 is empty. Frame 10: Fixed base. Level l_1 has a downward force F_2. Level l_2 is empty. Level l_3 is empty. Level l_4 has an upward force F_1.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																																																			
		<p>Таблица – Варианты к заданию</p> <table border="1" data-bbox="656 316 1720 756"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Величина</th> <th colspan="10">Варианты (предпоследняя цифра шифра)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D, мм</td> <td>70</td> <td>72</td> <td>74</td> <td>76</td> <td>78</td> <td>80</td> <td>82</td> <td>84</td> <td>86</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>F₁, МН</td> <td>0,11</td> <td>0,12</td> <td>0,13</td> <td>0,14</td> <td>0,15</td> <td>0,16</td> <td>0,17</td> <td>0,18</td> <td>0,19</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>F₂, МН</td> <td>0,21</td> <td>0,22</td> <td>0,23</td> <td>0,24</td> <td>0,25</td> <td>0,26</td> <td>0,27</td> <td>0,28</td> <td>0,29</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>d, мм</td> <td>37</td> <td>38</td> <td>39</td> <td>40</td> <td>41</td> <td>42</td> <td>43</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>l₁, м</td> <td>2,1</td> <td>2,2</td> <td>2,3</td> <td>2,4</td> <td>2,5</td> <td>2,6</td> <td>2,7</td> <td>2,8</td> <td>2,9</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>l₂, м</td> <td>2,0</td> <td>2,2</td> <td>2,4</td> <td>2,6</td> <td>2,8</td> <td>3,0</td> <td>3,2</td> <td>3,4</td> <td>3,6</td> <td>3,8</td> </tr> <tr> <td>l₃, м</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,4</td> <td>1,5</td> <td>1,6</td> <td>1,7</td> <td>1,8</td> <td>1,9</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>l₄, м</td> <td>1,2</td> <td>1,4</td> <td>1,6</td> <td>1,8</td> <td>2,0</td> <td>2,2</td> <td>2,4</td> <td>2,6</td> <td>2,8</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;">Постоянные параметры</td> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;">E=2,0 · 10⁵ Н/мм²; [σ]= 180 Н/мм²</td> </tr> </tbody> </table>	Величина	Варианты (предпоследняя цифра шифра)										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	D, мм	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	F ₁ , МН	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	F ₂ , МН	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3	d, мм	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	l ₁ , м	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	l ₂ , м	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	l ₃ , м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	l ₄ , м	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	Постоянные параметры											E=2,0 · 10 ⁵ Н/мм ² ; [σ]= 180 Н/мм ²										
Величина	Варианты (предпоследняя цифра шифра)																																																																																																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																																																											
D, мм	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88																																																																																																																											
F ₁ , МН	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2																																																																																																																											
F ₂ , МН	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3																																																																																																																											
d, мм	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46																																																																																																																											
l ₁ , м	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0																																																																																																																											
l ₂ , м	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8																																																																																																																											
l ₃ , м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0																																																																																																																											
l ₄ , м	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0																																																																																																																											
Постоянные параметры																																																																																																																																					
E=2,0 · 10 ⁵ Н/мм ² ; [σ]= 180 Н/мм ²																																																																																																																																					
Владеть	– - методами исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем	<p>Пример практического задания</p> <p>Спроектировать одноступенчатый горизонтальный цилиндрический косозубый редуктор и цепную передачу для привода к ленточному конвейеру. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера, F_л = 3,3 кН; скорость ленты V_л = 1 м/с; диаметр приводного барабана D_б = 0,5 м. Редуктор нереверсивный, предназначен для длительной эксплуатации; работа односменная; валы установлены на подшипниках качения.</p>																																																																																																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	использования возможностей информационной среды	 <p>Привод ленточного конвейера с цилиндрическим редуктором и цепной передачей.</p> <p>1-электродвигатель; 2-муфта; 3-одноступенчатый редуктор; 4-цепная передача; 5-приводной барабан; 6-лента конвейерная.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

- вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету, экзамену;
- экзаменационные билеты.

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

Показатели и критерии оценивания зачета :

– на оценку «**зачтено**»– обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (не зачтено) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся

испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.