



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  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2, 3
Семестр	4, 5

Магнитогорск  
2019 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 ИГДиТ

25.02.2020 г. протокол № 7

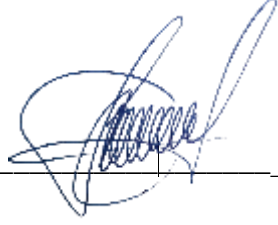
Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК,  Е.Ю.Мацко

Рецензент:

Зам. генерального директора

ООО "УралЭнергоРесурс" , д-р техн. наук  И.С. Туркин

### Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1

Зав.кафедрой



А.М. Мажитов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М. Мажитов

### **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 – 118,8 акад. часов;
- аудиторная – 114 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 97,5 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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	4	6		6/4И	6	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 напряжениях и деформациях		4		4/4И	8	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	4		4/4И	8	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.	4		4/2И	6	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	4		4/4И	6	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	4		4/2И	6	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	4		4/2И	6,4	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	5	3	4	9	Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.9 Трение в механизмах. Виды трения. Трение скольжения не-смазанных 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.		2	4	8	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование и до-полнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.10 Динамика Динамические нагрузки и динамические напряжения упругих систем		2	4	8	Проработка лекционно-го материала, изучение и конспектирование и дополнительного материала по теме лекционного занятия	Устный опрос	ОПК-4, ПК-1, ПК-4
1.11 Усталость Виды циклов напряжений. Предел выносливости.		2	12		Проработка лекционного 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
1.12 Энергетические характеристики механизмов. Режимы движения механизмов. Механический коэффициент полезного действия.		3	4	8	Проработка лекционного материала, изучение и конспектирование и 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		2	4	9	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		4	4	9,1	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	48		66/22И	97,5			
Итого за семестр	18		36	51,1		экзамен	
Итого по дисциплине	48		66/22И	97,5		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 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=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/1/113>

#### 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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

## **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, выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях.

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 библиографическими 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 дополнительным использованием основной и дополнительной	<p style="text-align: center;"><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что такое деталь, звено, кинематическая пара?</li> <li>2 Какие кинематические пары называются высшими и низшими?</li> <li>3 Какие механические системы называют фермами, а какие механизмами?</li> <li>4 Как определить число степеней свободы для плоской механической системы?</li> <li>5 Какой порядок действий Вы примените при выполнении структурного анализа механической системы?</li> <li>6 Назовите известные Вам задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов?</li> <li>7 Как из диаграммы скоростей можно получить диаграмму ускорений?</li> <li>8 В чем состоит метод векторных контуров?</li> <li>9 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные скорости точек и угловые скорости звеньев?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<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> <p>22 Что такое эпюра?</p>

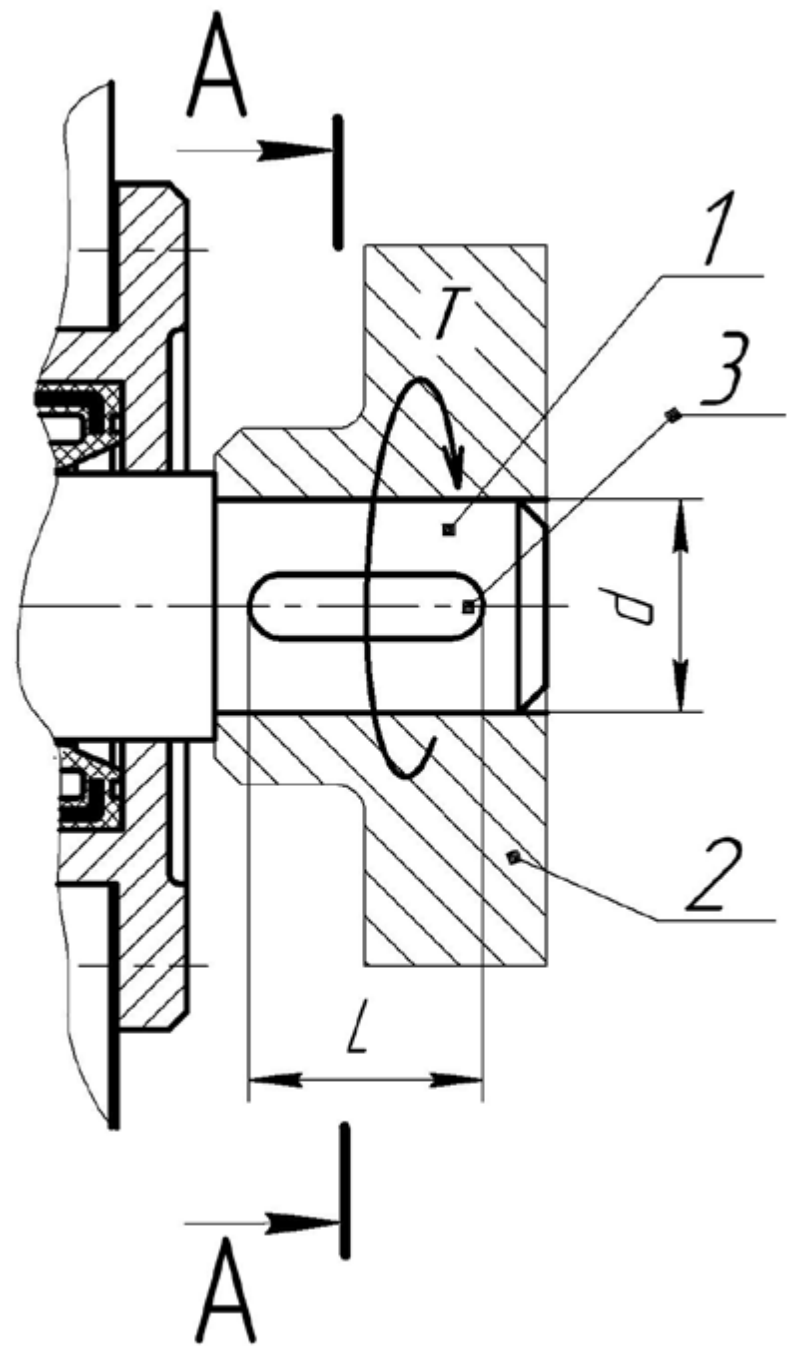
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>23 В чем разница между проектным и проверочным расчетом на прочность?</p> <p>24 В чем разница между прочностью и устойчивостью стержня?</p> <p>25 Что такое модуль упругости материала?</p> <p>26 Какой модуль упругости 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> <p>37 Как классифицируются подшипники по воспринимаемым нагрузкам?</p>

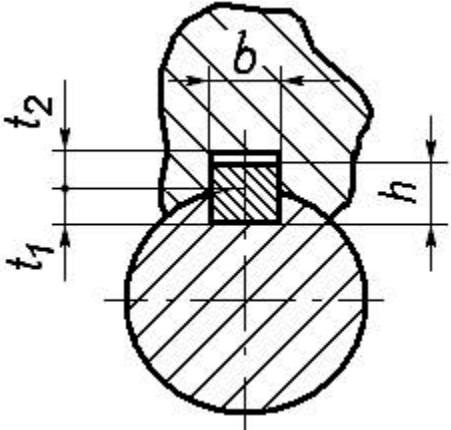
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>38 Какие серии подшипников Вы знаете? Как они обозначаются? Чем отличается друг от друга подшипники разных серий?</p> <p>39 Как расшифровывается марка подшипника? 40 Что обозначают пятая и шестая цифры в обозначении 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;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация сил.</li> <li>2. Метод сечений.</li> <li>3. Порядок и правила построения в.с.ф. аналитическим способом.</li> <li>4. Понятие о напряжениях и деформациях</li> <li>5. Виды напряженного состояния в точке.</li> <li>6. Анализ напряженного и деформированного состояния в точки тела.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Главные напряжения и площадки.</li> <li>8. Закон парности касательных напряжений.</li> <li>9. Определение центра тяжести сечений с помощью статического момента площади сечения.</li> <li>10. Моменты инерции сечений</li> <li>11. Центральное растяжение-сжатие.</li> <li>12. Расчет статически определимых стержневых систем.</li> <li>13. Прямой поперечный изгиб.</li> <li>14. Нормальные напряжения при чистом изгибе.</li> <li>15. Элементы рационального проектирования простейших систем.</li> <li>16. Касательные напряжения при поперечном изгибе</li> <li>17. Анализ напряженного состояния при изгибе.</li> <li>18. ольная проверка прочности.</li> <li>19. Расчет по несущей способности.при растяжении и кручении</li> <li>20. Сдвиг.</li> <li>21. Кручение..</li> <li>22. Понятие о прогибе и угле поворота при изгибе.</li> <li>23. Определение изогнутой оси. Формула Максвелла-Мора для определения перемещений.</li> <li>24. Способ А.К. Верещагина</li> <li>25. Сложное сопротивление. Основные понятия</li> <li>26. Косой изгиб. Нормальные напряжения при косом изгибе.</li> <li>27. Расчет по теориям прочности. Подбор сечения круглого вала.</li> <li>28. Внецентренне растяжение-(сжатие).</li> <li>29. Свойства нулевой линии при внецентренном сжатии.</li> <li>30. Порядок построения ядра сечения.</li> <li>31. Расчет статически неопределимых стержневых систем</li> <li>32. Метод сил. Степень статической неопределимости. Понятие о "лишних" связях" (Л).</li> <li>33. Формулы для определения числа Л. в балках и плоских рамах. Раскрытие статической неопределимости методом сил</li> </ol>

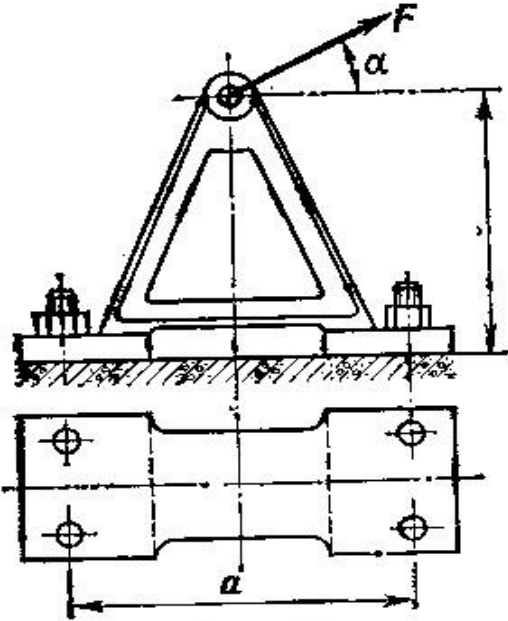
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>34. Устойчивость стержней Понятие о формах равновесия. Определение критической силы. Формула Л. Эйлера для критической силы.</p> <p>35. Основные способы закрепления одиночного стержня. Обобщенная формула Эйлера. Гибкость 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	- использовать законы и методы математики для исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным	<p><b>Примерные задания для практических занятий:</b></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 (<math>b=h</math>), б) прямоугольного прутка (<math>b=2 \cdot h</math>), в) двутавра (<math>N_2</math>), г) круглого прутка (<math>d</math>), д) трубы (<math>d_o= 0,8d</math>). Сравнить массы полученных конструкций.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																	
	использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<div data-bbox="660 327 1881 598" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="660 654 1108 686">Таблица – Варианты к заданию</p> <table border="1" data-bbox="672 686 1713 1021" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="11">Переменные параметры</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Сравнить варианты</th> <th colspan="10">Последняя 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></td> <td>a-б</td><td>a-в</td><td>a-г</td><td>a-д</td><td>б-в</td><td>б-г</td><td>б-д</td><td>в-г</td><td>в-д</td><td>г-д</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">F, кН</th> <th colspan="10">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> <tr> <td></td> <td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>75</td><td>100</td><td>120</td><td>150</td><td>200</td> </tr> <tr> <th colspan="11">Постоянные параметры</th> </tr> <tr> <td colspan="11"><math>L=1\text{ м}; [\sigma] = 200 \text{ МПа (сталь); плотность стали } \rho = 7,8 \text{ г/см}^3</math></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1321 1133 1467 1173" style="text-align: center;">Задание 6</p> <p data-bbox="649 1204 1713 1316">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		a-б	a-в	a-г	a-д	б-в	б-г	б-д	в-г	в-д	г-д	F, 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											$L=1\text{ м}; [\sigma] = 200 \text{ МПа (сталь); плотность стали } \rho = 7,8 \text{ г/см}^3$										
Переменные параметры																																																																																																			
Сравнить варианты	Последняя цифра шифра																																																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																																									
	a-б	a-в	a-г	a-д	б-в	б-г	б-д	в-г	в-д	г-д																																																																																									
F, 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																																																																																																			
$L=1\text{ м}; [\sigma] = 200 \text{ МПа (сталь); плотность стали } \rho = 7,8 \text{ г/см}^3$																																																																																																			



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">А-А (повернуто)</p>  <p style="text-align: center;"><i>1 – вал; 2 – втулка; 3 – шпонка</i></p> <p style="text-align: center;">Рисунок Соединение вала с полумуфтой призматической шпонкой</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																						
		<p style="text-align: center;">Таблица – Варианты задания</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Переменные параметры</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Крутящий момент <i>T, Нм</i></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;">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;">400</td> <td style="text-align: center;">800</td> <td style="text-align: center;">1000</td> <td style="text-align: center;">1500</td> <td style="text-align: center;">2000</td> </tr> <tr> <th rowspan="2"></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> <th style="text-align: center;">Количество шпонок</th> <td colspan="5" style="text-align: center;">1</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Материал колеса</th> <td colspan="2" style="text-align: center;">сталь</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">чугун</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">сталь</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">чугун</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">сталь</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Задание 10</p> <p>Подобрать подшипник качения для редуктора общего назначения.</p> <p>Подшипник установлен на вал диаметра <math>d</math>, который рассчитан в предыдущем задании по крутящему моменту <math>T</math>, указанному в таблице к предыдущему заданию (по вариантам).</p> <p>Будем условно считать, что подшипник нагружен радиальной силой <math>F_r = T/2d</math>.</p> <p>Число оборотов вала <math>n = 1000</math> об/мин.</p> <p>Подшипники качения стандартизованы и выпускаются в массовых количествах. Вся необходимая информация о подшипнике содержится в его цифровом шифре.</p>	Переменные параметры											Крутящий момент <i>T, Нм</i>	Последняя цифра шифра										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		10	20	50	100	200	400	800	1000	1500	2000		Предпоследняя цифра шифра										1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Количество шпонок	1					2					Материал колеса	сталь		чугун		сталь		чугун		сталь	
Переменные параметры																																																																																								
Крутящий момент <i>T, Нм</i>	Последняя цифра шифра																																																																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																														
	10	20	50	100	200	400	800	1000	1500	2000																																																																														
	Предпоследняя цифра шифра																																																																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																																																																														
Количество шпонок	1					2																																																																																		
Материал колеса	сталь		чугун		сталь		чугун		сталь																																																																															

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>Владеть</p>	<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          Коэффициент трения основания стойки о бетон <math>f=0,4</math>. Болты принять с метрической резьбой по ГОСТу. Недостающие данные выбрать самостоятельно.</p>  <p style="text-align: center;"><b>Рис. 63</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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	<p style="text-align: center;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что такое деталь, звено, кинематическая пара?</li> <li>2 Какие кинематические пары называются высшими и низшими?</li> <li>3 Какие механические системы называют фермами, а какие механизмами?</li> <li>4 Как определить число степеней свободы для плоской механической системы?</li> <li>5 Какой порядок действий Вы примените при выполнении структурного анализа механической системы?</li> <li>6 Назовите известные Вам задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов?</li> <li>7 Как из диаграммы скоростей можно получить диаграмму ускорений?</li> <li>8 В чем состоит метод векторных контуров?</li> <li>9 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные скорости точек и угловые скорости звеньев?</li> <li>10 Как, используя метод векторных контуров, найти линейные ускорения точек и угловые ускорения звеньев?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	информационной среды	<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> <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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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> <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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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;"><b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация сил.</li> <li>2. Метод сечений.</li> <li>3. Порядок и правила построения в.с.ф. аналитическим способом.</li> <li>4. Понятие о напряжениях и деформациях</li> <li>5. Виды напряженного состояния в точке.</li> <li>6. Анализ напряженного и деформированного состояния в точки тела.</li> <li>7. Главные напряжения и площадки.</li> <li>8. Закон парности касательных напряжений. Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений</li> <li>9. геометрические характеристики сечений стержней.</li> <li>10. Определение центра тяжести сечений с помощью статического момента площади сечения.</li> <li>11. Моменты инерции сечений</li> <li>12. Центральное растяжение-сжатие.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Расчет статически определимых стержневых систем.</p> <p>14. Прямой поперечный изгиб.</p> <p>15. Нормальные напряжения при чистом изгибе.</p> <p>16. Элементы рационального проектирования простейших систем.</p> <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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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>
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</p>	<p><b>Примерные задания для практических занятий:</b></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
	информационной среды	<p>а – коническо-цилиндрический (<math>i_{\max} = 25</math>); б – двухступенчатый цилиндрический (<math>i_{\max} = 40</math>); в – цилиндро-червячный (<math>i_{\max} = 150</math>);</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																					
		<p>г – двухступенчатый червячный (<math>i_{\max} = 2000</math>);</p> <p>д – трёхступенчатый цилиндрический (<math>i_{\max} = 200</math>)</p> <p>Таблица – Варианты задания (две последние цифры шифра)</p> <table border="1" data-bbox="674 491 1704 1118"> <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><b>Задание 2</b></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>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> <p>На рисунке показана кинематическая схема зубчатого привода, содержащего последовательно соединённые коническую, цилиндрические, планетарную и червячную передачи. Известны угловая скорость <math>\omega_1</math> входного звена и числа зубьев всех колёс. Нужно определить передаточное отношение <math>i_{19}</math>, величину и направление угловой скорости <math>\omega_9</math> выходного звена, а также общий КПД привода.</p> <p>Таблица – Варианты задания</p> <table border="1" data-bbox="683 778 1727 1198"> <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><math>Z_1</math></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><math>Z_2</math></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><math>Z_2'</math></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><math>Z_4</math></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><math>Z_4'</math></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><math>Z_5</math></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><math>Z_6</math></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><math>\omega_1</math>, 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	$\omega_1$ , 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																																																																																																																
$\omega_1$ , 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><b>Практическое задание</b>  <b>Спроектировать привод цепного транспортера</b></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"> <li>1. Электродвигатель</li> <li>2. Муфта упругая</li> <li>3 Редуктор червячный двухступенчатый</li> <li>4. Муфта зубчатая</li> <li>5. Звездочки</li> <li>6. Рама (плита)</li> </ol> <p>Срок службы 4 года; Работа в 3 смены t-шаг цепи; z-число зубьев зве <math>S_2=0.2*S_1</math>; <math>P=S_1-S_2</math></p> 

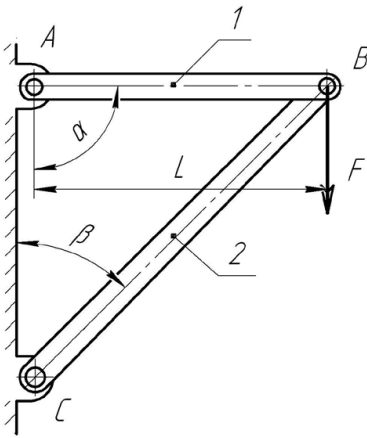
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		
Знать	-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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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> <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>

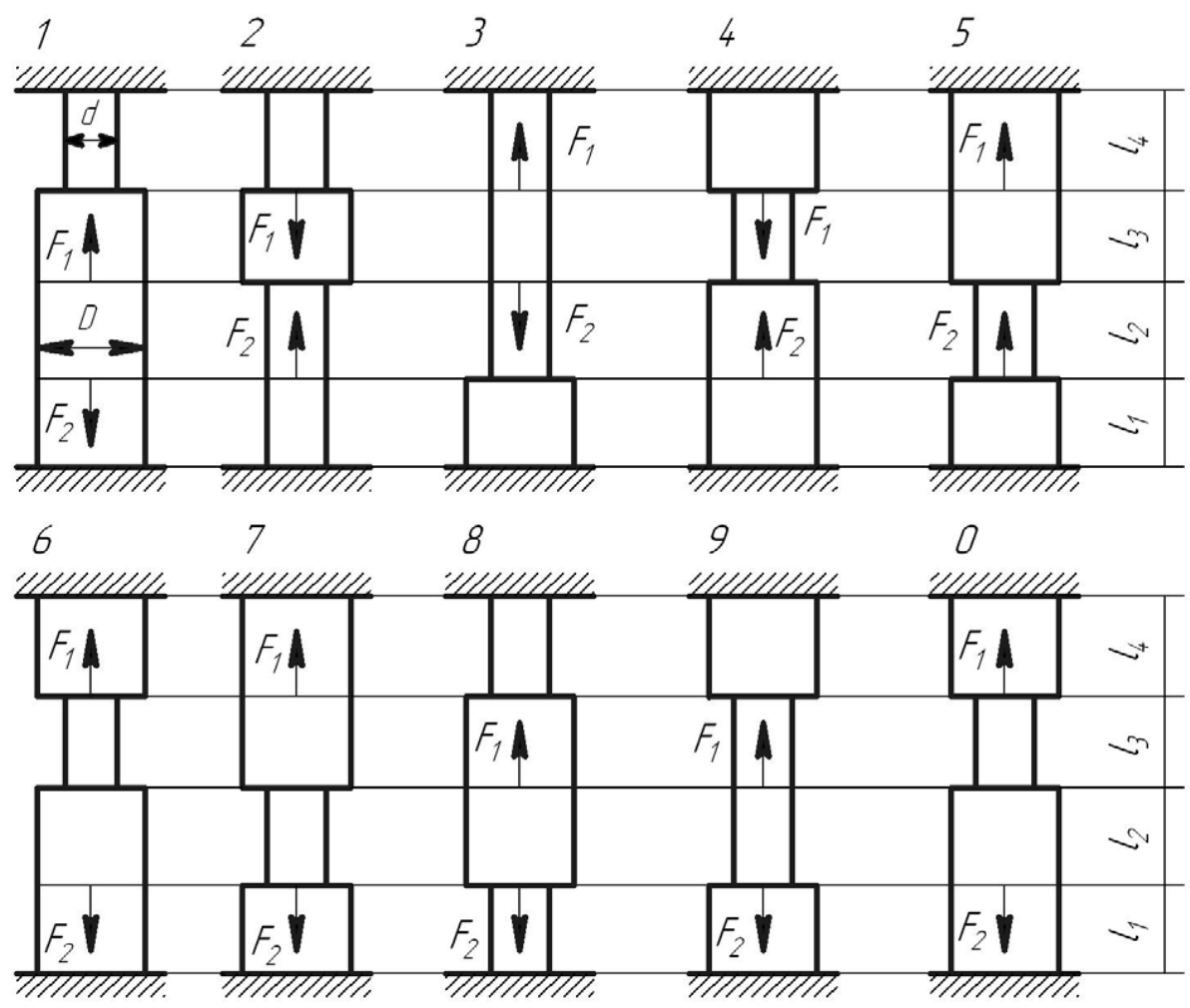
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>27 Что такое уравнение равновесия?</p> <p>28 Что такое статически неопределимая конструкция?</p> <p>29 Какие параметры входят в уравнения совместности деформаций?</p> <p>30 Какие напряжения определяют прочность при 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> <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>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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	<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><b>Задание 3</b></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;"> <thead> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Переменные параметры</th> </tr> <tr> <th colspan="11" style="text-align: center;">Последняя цифра шифра</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;"><math>\beta</math>, 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> </thead> <tbody> <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> <th colspan="11" style="text-align: center;">Предпоследняя цифра шифра</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;"><math>F</math>, 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;"><math>\alpha = 90^\circ</math>; <math>L=1\text{м}</math>; <math>d_2=30\text{мм}</math>; <math>[\sigma] = 200 \text{ МПа}</math> (сталь); <math>E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2</math>;</td> </tr> </tbody> </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 <math>F1</math> и <math>F2</math>.</p>	Переменные параметры											Последняя цифра шифра											$\beta$ , 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																																																																																																					
$\beta$ , 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>Таблица – Варианты к заданию</p> <table border="1" data-bbox="674 355 1733 799"> <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>F<sub>1</sub>, 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>F<sub>2</sub>, 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>l<sub>1</sub>, 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>l<sub>2</sub>, 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>l<sub>3</sub>, 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>l<sub>4</sub>, 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;"><b>Постоянные параметры</b></td> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;"><math>E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2; [\sigma]=180 \text{ Н/мм}^2</math></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 <sub>1</sub> , МН	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	F <sub>2</sub> , 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 <sub>1</sub> , м	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	l <sub>2</sub> , м	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	l <sub>3</sub> , м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	l <sub>4</sub> , м	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	<b>Постоянные параметры</b>											$E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2; [\sigma]=180 \text{ Н/мм}^2$										
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 <sub>1</sub> , МН	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2																																																																																																																											
F <sub>2</sub> , 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 <sub>1</sub> , м	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0																																																																																																																											
l <sub>2</sub> , м	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8																																																																																																																											
l <sub>3</sub> , м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0																																																																																																																											
l <sub>4</sub> , м	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0																																																																																																																											
<b>Постоянные параметры</b>																																																																																																																																					
$E=2,0 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2; [\sigma]=180 \text{ Н/мм}^2$																																																																																																																																					
Владеть	– - методами исследования пространственных механических систем на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной	<p><b>Пример практического задания</b></p> <p>Спроектировать одноступенчатый горизонтальный цилиндрический косозубый редуктор и цепную передачу для привода к ленточному конвейеру. Полезная сила, передаваемая лентой конвейера, <math>F_n = 3,3</math> кН; скорость ленты <math>V_n = 1</math> м/с; диаметр приводного барабана <math>D_b = 0,5</math> м. Редуктор нереверсивный, предназначен для длительной эксплуатации; работа односменная; валы установлены на подшипниках качения.</p>																																																																																																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>литературы, а также путем использования возможностей информационной среды</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <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.