

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является подготовка выпускника к решению следующих задач производственно-технологической деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ.

К объектам профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, относятся:

- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;
- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	теоретические основы и основные законы прикладной механики в объеме, необходимом для понимания технологий продуктов биотехнологического производства;	использовать знания и понятия прикладной механики в профессиональной деятельности;	методами математического моделирования и проектирования элементов технических средств на основе знаний прикладной механики.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части Блока 1 модулю «Механика» основной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Дисциплина «Прикладная механика» является предшествующей для освоения дисциплины «Процессы и аппараты в биотехнологии», для проведения следующих практик: учебной, производственной и преддипломной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
	акад.	акад.
Общая трудоёмкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	57,1	57,1
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Проведение консультаций перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	53,1	53,1
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, задачи)	9	9
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	24,1	24,1
Выполнение расчетов для ДКР	14	14
Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование)	6	6
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость раздела, часы
1.	Основные понятия и законы курса прикладной механики.	Основные понятия и законы курса прикладной механики. Построение эпюр внутренних сил. Геометрические характеристики сечений.	13
2.	Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	11
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.	11
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением.	20
5	Математическое моделирование при проектировании оборудования	Математическое моделирование при проектировании оборудования, стадии разработки. Классификация деталей машин. Виды расчетов деталей машин. Машиностроительные материалы, их выбор.	10
6	Механические передачи.	Механические передачи. Назначение, классификация, принципы работы. Кинематические и силовые параметры передач. Зубчатые передачи, достоинства и недостатки, классификация. Геометрические параметры эвольвентных зубчатых передач. Основы расчета на контактную и изгибную прочность зубчатых передач с использованием математических моделей.	16

		Червячные передачи. Достоинства и недостатки, классификация. Основные геометрические соотношения. Скольжение в червячной передаче, силы в зацеплении.	
7	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Назначение и классификация, конструктивные элементы, расчеты на прочность. Корпусные детали, конструктивные особенности.	10,1
8	Подшипники и уплотнители.	Подшипники скольжения, качения. Уплотнительные устройства.	8
9	Соединения деталей машин.	Соединения. Назначение, классификация, основы расчета и проектирования.	8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1.	Основные понятия и законы курса прикладной механики.	2	4		7
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	2	2		7
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	2	2		7
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	2	8		10
5.	Основы проектирования оборудования с учётом экологических последствий его применения	2	4		4
6.	Механические передачи.	2	8		6
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	2	4		4,1
8.	Подшипники и уплотнители.	2	2		4
9.	Соединения деталей машин. Обеспечение экологической безопасности технических средств.	2	2		4

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Основные понятия и законы курса прикладной механики.	Задачи курса. Основные принципы. Расчетная схема. Внутренние силы. Напряжения и деформации. Допускаемые напряжения. Методы оценки прочности. Метод сечений. Построение эпюр внутренних сил. Дифференциальные зависимости при изгибе. Правила проверки эпюр.	2
2	Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	Механические характеристики материалов. Растяжение. Закон Гука при растяжении. Определение напряжений и расчет на прочность. Определение деформаций и расчет на жесткость.	2
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Сдвиг (срез). Закон Гука при сдвиге. Расчет на прочность при срезе. Кручение. Определение напряжений и расчет на прочность. Определение перемещений и расчет на жесткость	2

4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	Виды изгиба. Определение напряжений и расчет на прочность при чистом изгибе. Расчет на прочность при поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод начальных параметров. Определение напряжений при изгибе с кручением. Условие прочности. Расчетная схема вала.	2
5.	Математическое моделирование при проектировании оборудования	Введение. Основы проектирования. Классификация деталей, машин. Виды расчетов деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей, машин. Машиностроительные материалы, их выбор.	2
6.	Механические передачи.	Механические передачи. Назначение, классификация, принципы работы. Кинематические и силовые параметры передач. Зубчатые передачи, достоинства и недостатки, классификация. Геометрические параметры эвольвентных зубчатых передач. Основы расчета на контактную и изгибную прочность зубчатых передач с использованием математических моделей. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, классификация. Основные геометрические соотношения. Скольжение в червячной передаче, силы в зацеплении.	2
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Назначение и классификация, конструктивные элементы, расчеты на прочность. Корпусные детали, конструктивные особенности.	2
8.	Подшипники и уплотнители.	Подшипники качения, скольжения, назначение, классификация. Основы расчета. Уплотнительные устройства.	2
9.	Соединения деталей машин.	Соединения. Назначение, классификация, основы расчета и проектирования.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемк., час
1.	Основные понятия и законы курса прикладной механики.	Определение реакций опор. Построение и проверка эпюр внутренних сил при растяжении, кручении и изгибе	4
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	Расчет стержня на прочность и жесткость при растяжении. Выбор наиболее рационального сечения стержня с учётом экономических и экологических требований.	2
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Расчет стержня на прочность и жесткость при срезе и кручении. Выбор наиболее рационального сечения стержня с учётом экономических и экологических требований.	2
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе Изгиб с кручением	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Расчет на прочность при изгибе с кручением. Выбор наиболее рационального сечения балки с учётом экономических и экологических требований.	8
5.	Математическое моделирование при проектировании оборудования	Виды расчетов деталей машин. Машиностроительные материалы, их выбор.	4
6.	Механические передачи	Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Вариаторы (цепные)	8
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Конструктивные элементы. Разработка конструкции, проектный и проверочный расчёт валов.	4

8.	Подшипники и уплотнители.	Подшипники качения, основы подбора и расчёта.	2
9	Соединения деталей машин.	Назначение, классификация, основы расчета и проектирования.	2

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Основные понятия и законы курса прикладной механики.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
		Выполнение расчётов для ДКР	3
2.	Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
		Выполнение расчётов для ДКР	3
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
		Выполнение расчётов для ДКР	3
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	3
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
		Выполнение расчётов для ДКР	5
5.	Математическое моделирование при проектировании оборудования	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
6.	Механические передачи.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	4
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2,1
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
8.	Подшипники и уплот-	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1

	нители.	Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1
9.	Соединения деталей машин.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Подготовка к защите практических работ (собеседование)	1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Абакумов, А. Н. Прикладная механика [Текст]: учеб. пособие/ А. Н. Абакумов, Н.В. Захарова, В.Е. Коновалов ; - Минобрнауки России, ОмГТУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. -156 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/149050/#2>

2. Бегун П.И., Кормилицын О.П. Прикладная механика. [Текст]: учебник 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: Политехника, 2012. -463 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=124008

3. Гилета В.П. Прикладная механика, Расчёты при проектировании передаточных механизмов и машин [Текст]: учеб. пособие/ В.П. Гилета, Ю.В. Ванаг, В.И. Фатеев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 196 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=574718

4. Степыгин В.И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике. [Текст]: учебное пособие / В. И. Степыгин, С.А. Елфимов; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж, ВГУИТ, 2020. - 107 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=612406

6.2 Дополнительная литература

1. Атапин, В.Г. Соппротивление материалов. Краткий теоретический курс. [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Атапин, В. Д. Потапов [и др.]: - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 204 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228576

2. Курсовое проектирование деталей машин [Текст]: учебное пособие / С. А. Чернавский [и др.]. - 3-е изд., стер. - М.: Альянс, 2010. - 416 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Елфимов, С. А. Прикладная механика [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов/ С. А. Елфимов; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 56 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1821>.

2. Механика. Соппротивление материалов [Текст]: теория и практика :учебное пособие/ О. М. Болтенкова [и др.]; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж, 2013. - 120 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/380>.

3. Степыгин В.И. Проектирование электромеханического привода технологических машин: учеб. пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов; ВГА, Кафедра технической механики. – Воронеж, 2010. – 100с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsuet.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
6. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
7. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
8. Поисковая система «Yahoo» . <www.yahoo.com/>.
9. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
10. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
11. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Для проведения занятий используются:

Ауд. №125 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Проектор Epson EB-X41
---	-----------------------

<p>Ауд. №127 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрывная УГ 20/2, машина испытания на усталость МУИ-6000, копер маятниковый</p>
<p>Ауд. №227 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Интерактивная доска SMART Board SB660 64, комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины "Детали машин и основы конструирования": машина тарировочная, прибор ТММ105-1, стенды методические</p>
<p>Ауд. №127а Компьютерный класс</p>	<p>Моноблок Гравитон (12 шт.)</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлению 19.03.01 Биотехнология.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

1. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	теоретические основы и прикладное значение механики в объеме, необходимом для понимания технологий продуктов биотехнологического производства;	использовать знания и понятия прикладной механики в профессиональной деятельности;	методами расчетов и проектирования элементов технических средств на основе знаний прикладной механики.

2 Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Основные понятия курса. Построение эпюр внутренних сил	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-14	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	128-138	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	139-141	Собеседование с преподавателем
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	16-29	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	128-138	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	142-143	Защита практических работ
			<i>Задачи к экзамену</i>	205-206	Проверка преподавателем
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	30-34	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	128-138	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	144-145	Защита практических работ
			<i>Задачи к экзамену</i>	207-208	Проверка преподавателем
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением.	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	35-45	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	128-138	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	146-148	Защита практических работ
			<i>Задачи к экзамену</i>	209-210	Проверка преподавателем
5.	Основы проектирования оборудования с учетом экологических последствий	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	46-52	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	149-153	Защита практических работ
			<i>Задачи к экзамену</i>	211-212	Проверка преподавателем

	его применения				
6.	Механические передачи.	ОПК-2	Банк тестовых заданий	53-99,115	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	154-190	Защита практических работ
			Задачи к экзамену	213-220	Проверка преподавателем
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	ОПК-2	Банк тестовых заданий	100-104	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	200-202	Защита практических работ
			Задачи к экзамену	221-222	Проверка преподавателем
8.	Подшипники и уплотнители.	ОПК-2	Банк тестовых заданий	105-114	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	193-198	Защита практических работ
			Задачи к экзамену	223	Проверка преподавателем
9.	Соединения деталей машин. Обеспечение экологической безопасности технических средств	ОПК-2	Банк тестовых заданий	140-151	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	199-204	Защита практических работ
			Задачи к экзамену	224-226	Проверка преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

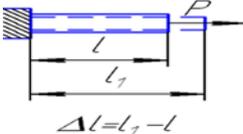
Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

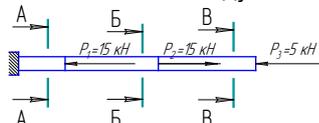
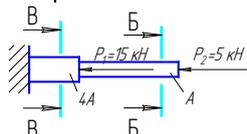
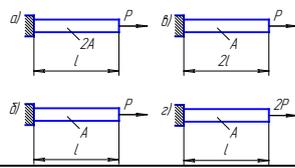
- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 9 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

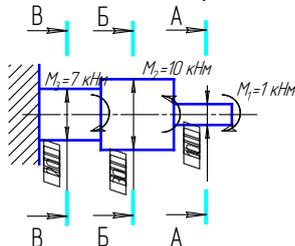
3.1 Тесты (тестовые задания)

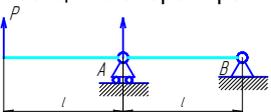
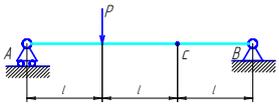
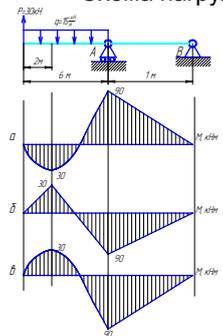
3.1.1 ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

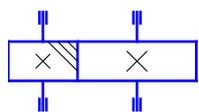
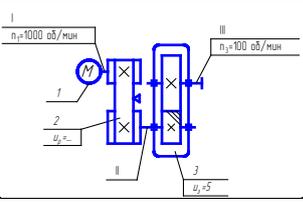
Номер задания	Тестовое задание
1	Способность элемента конструкции сопротивляться деформации называется
2	Способность элементов конструкции сопротивляться разрушению под действием внешних сил называется (...).
3	Тело, у которого два размера малы по сравнению с третьим, называется: а) массивом; б) оболочкой; в) пластиной; г) брусом.
4	Способность элемента конструкции сопротивляться возникновению больших отклонений от невозможного равновесия при малых возмущающих воздействиях – это
5	Оболочка – это: а) тело, у которого два размера малы по сравнению с третьим; б) тело, ограниченное двумя плоскими поверхностями, расстояние между которыми мало по сравнению с прочими размерами; в) тело, ограниченное двумя криволинейными поверхностями, расстояние между которыми мало по сравнению с прочими размерами; г) тело, у которого все три размера одного порядка.

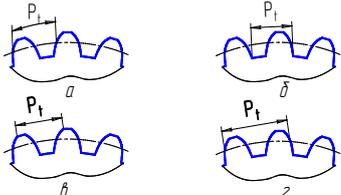
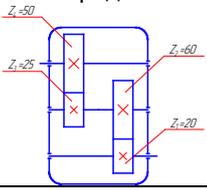
6	<p>Материалы, свойства которых в разных направлениях различны, называются:</p> <p>а) анизотропными; б) изотропными; в) неоднородными</p>
7	<p>Материал, обладающий во всех точках одинаковыми свойствами, называется:</p> <p>а) сплошным; б) изотропным; в) однородным.</p>
8	<p>Материал, обладающий во всех точках одинаковыми свойствами, называется:</p> <p>а) сплошным; б) изотропным; в) однородным.</p>
9	<p>Принцип независимости действия сил формулируется следующим образом.</p> <p>а) В теле до приложения нагрузки нет внутренних усилий. б) Результат воздействия на тело системы сил равен сумме результатов воздействия тех же сил, прилагаемых к телу последовательно и в любом порядке. в) В точках тела, достаточно удаленных от мест приложения нагрузок, внутренние силы весьма мало зависят от конкретного способа приложения этих нагрузок.</p>
10	<p>Нагрузки, которые изменяют свою величину или точку приложения (или направление) с очень небольшой скоростью, так что возникающими при этом ускорениями можно пренебречь, называют:</p> <p>а) сосредоточенными; б) статическими; в) динамическими; г) ударными.</p>
11	<p>Вес является:</p> <p>а) распределенной поверхностной нагрузкой; б) распределенной объемной нагрузкой; в) сосредоточенной нагрузкой</p>
12	<p>Единица измерения, в которой не выражается распределенная нагрузка:</p> <p>а) кН; б) Н/м; в) кПа; г) МН/м².</p>
13	<p>Определение не соответствующее понятию деформации:</p> <p>а) изменение размеров тела при действии внешних нагрузок; б) изменение формы тела при действии внешних нагрузок; в) внезапная смена под действием внешних нагрузок одной формы равновесия другой.</p>
14	<p>Деформации, исчезающие после разгрузки тела:</p> <p>а) пластические; б) упругие; в) статические.</p>
15	<p>15. Деформации называют:</p> <p>а) укорочением; б) сужением; в) удлинением; г) расширением.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">$\Delta l = l_1 - l$</p> </div>
16	<p>Составляющую напряжения, лежащую в плоскости сечения, называют:</p> <p>а) нормальным; б) касательным; в) истинным</p>
17	<p>Наибольшее напряжение, до которого материал следует закону Гука, называется:</p> <p>а) пределом текучести; б) пределом прочности; в) пределом пропорциональности; г) пределом упругости.</p>
18	<p>Метод сечения заключается в следующем (указать последовательность действий):</p> <p>а) отбросить одну часть; б) найти значения усилий из уравнений равновесия, составленных для отсеченной части; в) разрезать стержень или систему стержней; г) приложить в сечении усилия, способные уравновесить внешние силы, действующие на отсеченную часть.</p>
19	<p>Если число неизвестных усилий равно числу уравнений равновесия, задача называется.</p> <p>а) статически неопределимой; б) статически определимой; в) динамически определимой; г) динамически неопределимой.</p>
20	<p>Внутренние силовые факторы, возникающие при осевом растяжении или сжатии – это:</p> <p>а) продольные силы;</p>

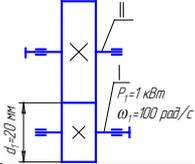
	б) поперечные силы; в) изгибающие моменты; г) крутящие моменты.
21	Максимальная допускаемая продольная сила в сечении квадратного стержня равна (...) кН, если сторона квадрата равна 2 см, допускаемое нормальное напряжение 160 МПа.
22	Коэффициент поперечной деформации обозначают буквой (...).
23	Наибольшее по модулю напряжение будет в сечении (...). 
24	Напряжение в сечении В будет (...) напряжения в сечении Б. (поставить знак < или = или >) 
25	Наименьшее удлинение будет у стержня на рис. 
26	Напряжения в поперечных сечениях центрально растянутого или сжатого стержня определяются по формуле: а) $\tau = \frac{Q}{A}$; б) $\sigma = \frac{M_y}{I_y} z$; в) $\sigma = \frac{N}{A}$; г) $\tau = \frac{T \cdot \rho}{I_p}$.
27	Связь между продольной ε и поперечной ε' деформациями при осевом растяжении или сжатии: а) $\varepsilon' = -\varepsilon$; б) $\varepsilon' = \varepsilon$; в) $\varepsilon' = -\mu\varepsilon$; г) $\varepsilon' = \mu\varepsilon$.
28	При осевом сжатии площадь поперечного сечения бруса: а) не изменяется; б) уменьшается; в) увеличивается.
29	Закон Гука при сдвиге: а) $\sigma = N/A$; б) $\varepsilon = \sigma/E$; в) $\tau = G\gamma$; г) $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$.
30	Кручением называют: а) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса возникают продольные силы; б) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса действуют только поперечные силы; в) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса действуют моменты, лежащие в плоскости сечения; г) такой вид нагружения, при котором в поперечном сечении бруса возникают моменты, плоскость действия которых перпендикулярна плоскости сечения.
31	Условие прочности при кручении:

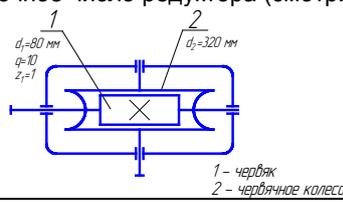
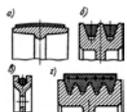
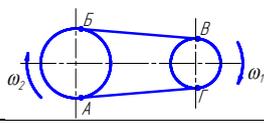
	<p>а) $\tau_{\max} = \frac{T_{\max}}{W_p} \leq [\tau];$</p> <p>б) $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [\sigma];$</p> <p>в) $\tau_{\max} = \frac{W_p}{T_{\min}} \leq [\tau].$</p>
32	<p>Диаметр стержня равен 10 см, допускаемое касательное напряжение 40 МПа, максимальный допускаемый крутящий момент в сечении стержня равен:</p> <p>а) ≈ 4 кНм; б) ≈ 8 кНм; в) ≈ 5 кНм; г) ≈ 10 кНм.</p>
33	<p>Это сечение при одинаковых условиях нагружения скручивающими моментами будет наиболее экономичным:</p> <p>а) круглое сплошное; б) круглое кольцевое.</p>
34	<p>Наименьшее напряжение кручения будет в сечении ...</p> 
35	<p>Наличие опор при расчетах заменяют:</p> <p>а) реакциями; б) ничем не заменяют; в) шарнирами; г) внутренними усилиями.</p>
36	<p>Чистым называют изгиб:</p> <p>а) если плоскость действия изгибающего момента (силовая плоскость) проходит через одну из главных центральных осей поперечного сечения стержня; б) если изгибающий момент в сечении является единственным силовым фактором, а поперечные и нормальная силы отсутствуют; в) если плоскость действия изгибающего момента в сечении не совпадает ни с одной из главных осей сечения; г) если в поперечных сечениях бруса наряду с изгибающими моментами возникают также и поперечные силы.</p>
37	<p>Опора, ограничивающая линейные перемещения, допуская угловые:</p> 
38	<p>Возможное экстремальное значение изгибающего момента на эпюре определяется с помощью дифференциальной зависимости:</p> <p>а) $\frac{dQ}{dz} = -q;$ б) $\frac{dM}{dz} = Q;$ в) $\frac{dq}{dz} = M;$ г) $\frac{d^2M}{dz^2} = q$</p>
39	<p>Если брус нагружен равномерно распределенной нагрузкой интенсивности $q = \text{const}$, то:</p> <p>а) $Q = f(z);$ б) $Q = f(z^2);$</p>

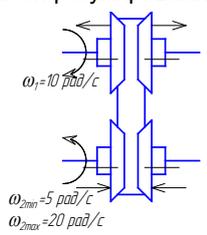
	<p>в) $Q = f(z^3)$; г) $M = f(z)$; д) $M = f(z^2)$; е) $M = f(z^3)$.</p>
40	<p>В точках приложения сосредоточенных внешних моментов: а) эпюра Q претерпевает скачок; б) на эпюре M возникает соответствующий излом; в) на эпюре M возникает скачок.</p>
41	<p>Если изгибающий момент в сечении стержня равен 10 кНм, а осевой момент сопротивления сечения – 50 см^3, то нормальное напряжение в сечении равно: а) 500 МПа; б) 200 МПа; в) 0,2 МПа; г) 5 МПа</p>
42	<p>Реакция в опоре А равна:</p>  <p>а) $0,5P$; б) $2P$; в) P; г) $2P$; е) $-0,5Pl$.</p>
43	<p>Слой волокон, не меняющий своей длины при изгибе балки, называется (...)</p>
44	<p>Изгибающий момент в сечении С равен</p>  <p>а) $P/3$; б) $-P/3$; в) $P/2$; г) $2P/3$; д) $P/3$; е) $3Pl$.</p>
45	<p>Схема нагружения соответствует эпюре изгибающих моментов:</p> 
46	<p>Устройство, выполняющее работу для преобразования энергии, материалов и информации – это ...</p>
47	<p>2. Система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел – это</p>
48	<p>Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций: а) машина; б) механизм; в) деталь; г) узел.</p>
49	<p>К деталям общего назначения относятся: а) зубчатое колесо; б) поршень; в) коленчатый вал; г) подшипник; д) шкив; е) болт.</p>
50	<p>Свойство объекта выполнять заданные функции при постоянстве эксплуатационных показате-</p>

	лей в заданных пределах в течении требуемого промежутка времени – это ... а) исправность; б) надежность; г) работоспособность; д) долговечность.
51	Критериями работоспособности является: устойчивость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость, (...) и (...).
52	По принципу передачи движения от ведущего звена к ведомому передачи делятся на две группы: передачи (...) и передачи (...).
53	К основным параметрам передачи относятся: а) мощность на валах; б) КПД; в) крутящий момент; г) передаточное число; д) быстроходность.
54	Изображенные на рисунке передачи называются: цепная – ...;  зубчатая цилиндрическая прямозубая – ...; зубчатая цилиндрическая косозубая – ...; зубчатая коническая прямозубая – ...; зубчатая винтовая – ...; червячная – ...;
55	отношение определяет $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2}$ а) крутящий момент; б) КПД; в) передаточное отношение; г) мощность.
56	К передачам трением с непосредственным контактом относится: а) ременная передача; б) цепная передача; в) фрикционная передача; г) червячная передача.
57	На рисунке показана кинематическая схема: а) зубчатой цилиндрической косозубой передачи внешнего зацепления; б) зубчатой цилиндрической косозубой передачи внутреннего зацепления; в) зубчатой конической передачи с круговыми зубьями; г) червячной передачи. 
58	Привод технологической машины состоит из электро-двигателя 1, клиноременной передачи 2, зубчатого цилиндрического редуктора 3. Передаточное число ременной передачи $u_p = (...)$. 
59	Передаточное число измеряется в: а) мм; б) об/мин; в) Нм; г) кВт; д) величина без размерная.
60	Меньшее зубчатое колесо повышающей зубчатой передачи – это (...):
61	Модуль зацепления: а) $m = \frac{P}{\pi}$; б) $m = \frac{d}{z}$; в) $m = \frac{h}{2,25}$.

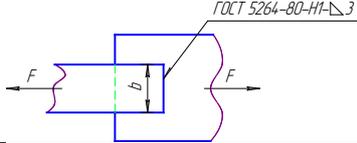
62	<p>Этот вид повреждений предупреждают расчетом зубьев по контактным напряжениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) поломка зубьев; б) износ зубьев; в) заедание; г) усталостное выкрашивание; д) пластические сдвиги; е) отслаивание поверхностных слоев.
63	<p>Делительный диаметр шестерни зубчатой передачи без смещения равен (...) при межосевом расстоянии равном 200 мм и передаточном числе равном 4,</p> <ul style="list-style-type: none"> а) 50 мм; б) 80 мм; в) 100 мм; г) 75 мм.
64	<p>Модуль зацепления зубчатой прямозубой передачи без смещения равен 2 мм, число зубьев колеса – 80. Диаметр вершин зубьев зубчатого колеса передачи равен ... мм (указать число).</p>
65	<p>Кривую, которую описывает точка лежащая на прямой, перекатываемой без скольжения по окружности называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) эвольвентой окружности; б) конволютой окружности; в) производной окружности; г) основной окружностью;
66	<p>Кривую, которую описывает точка лежащая на прямой, перекатываемой без скольжения по окружности называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) эвольвентой окружности; б) конволютой окружности; в) производной окружности; г) основной окружностью.
67	<p>Окружной шаг зубьев.</p> 
68	<p>Передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора:</p> 
69	<p>Для зубчатой цилиндрической передачи без смещения с передаточным числом равном 2 и делительным диаметром шестерни – 40 мм, межосевое расстояние равно ... мм.</p>
70	<p>Основным видом повреждений открытых зубчатых передач является:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) поломка зубьев; б) износ зубьев; в) заедание; г) усталостное выкрашивание.
71	<p>Контактная прочность зубьев колес зависит от:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) материала; б) модуля зацепления; в) числа зубьев; г) габаритных размеров передачи.
72	<p>Передаточное число конической зубчатой передачи при известных углах делительных конусов определяется по:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) $u = \operatorname{tg} \delta_2$; б) $u = \operatorname{ctg} \delta_2$; в) $u = \operatorname{tg} \delta_1$; г) $u = \cos \delta_1$.
73	<p>Основным геометрическим параметром зубчатой цилиндрической передачи является:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) межосевое расстояние; б) модуль зацепления; в) делительный диаметр; г) высота зуба.

74	<p>Окружной и нормальный модули зацепления зубчатой цилиндрической передачи связаны выражением:</p> <p>а) $m_t = m_n \cos \beta$;</p> <p>б) $m_n = m_t \cos \beta$;</p> <p>в) $m_t = m_n \sin \beta$;</p> <p>г) $m_n = m_t \sin \beta$;</p> <p>где β – угол наклона зубьев.</p>
75	<p>Окружное усилие в зацеплении равно ... (кН).</p> 
76	<p>В червячных редукторах не рекомендуют использовать при передаче большой мощности червяки:</p> <p>а) однозаходные;</p> <p>б) двухзаходные;</p> <p>в) трехзаходные;</p> <p>г) четырехзаходные.</p>
77	<p>Делительный диаметр червячного колеса определяется по формуле:</p> <p>а) $d = m(z_2 + 2)$;</p> <p>б) $d = z_2 m$;</p> <p>в) $d = m(z_2 - 2.4)$;</p> <p>г) $d = m(q + 2)$.</p>
78	<p>Число заходов червяка, не предусмотренное стандартом:</p> <p>а) 1;</p> <p>б) 2;</p> <p>в) 3;</p> <p>г) 4.</p>
79	<p>Червячная передача является:</p> <p>а) передачей с параллельными валами;</p> <p>б) передачей со скрещивающимися валами;</p> <p>в) передачей с пересекающимися валами.</p>
80	<p>Высота витка червяка и зуба червячного колеса:</p> <p>а) $h = 2,25m$;</p> <p>б) $h = 2,2m$;</p> <p>в) $h = 1,2m$;</p> <p>г) $h = m$.</p>
81	<p>Делительный угол подъема винтовой линии червяка определяется из выражения:</p> <p>а) $\operatorname{tg} \psi = \frac{z_1}{z_2}$;</p> <p>б) $\operatorname{tg} \psi = \frac{q}{z_2}$;</p> <p>в) $\operatorname{tg} \psi = \frac{d_1}{d_2}$;</p> <p>г) $\operatorname{tg} \psi = \frac{z_1}{q}$;</p> <p>где z_1 и z_2 – число заходов червяка и число зубьев червячного колеса; d_1 и d_2 – делительные диаметры червяка и червячного колеса; q – коэффициент делительного диаметра червяка.</p>
82	<p>КПД червячной передачи не зависит от:</p> <p>а) числа заходов червяка;</p> <p>б) передаточного числа;</p> <p>в) скорости скольжения;</p> <p>г) коэффициента делительного диаметра червяка.</p>
83	<p>Коэффициент делительного диаметра равен 10 и диаметре вершин витков – 96 мм, делительный диаметр червяка – ... мм,</p> <p>а) 80;</p>

	б) 86; в) 106; г) 76.
84	Передаточное число редуктора (смотрите рисунок) равно 
85	Условие передачи заданной нагрузки фрикционными передачами: $F_f(\dots) F_t$ а) $F_f < F_t$; б) $F_f = F_t$; в) $F_f > F_t$. F_f и F_t – соответственно сила трения в месте контакта катков и передаваемая окружная сила.
86	Основным критерием работоспособности фрикционных передач является – а) жесткость катка; б) контактная прочность; в) прочность при изгибе; г) прочность при кручении.
87	Расчет по тяговой способности ременных передач является: а) проверочным; б) предварительным; в) основным.
88	Передаточное число ременной передачи с учетом скольжения ремня: а) $u = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}$; б) $u = \frac{d_2(1-\varepsilon)}{d_1}$; в) $u = \frac{d_2}{d_1(\varepsilon-1)}$; г) $u = \frac{d_2\varepsilon}{d_1(1-\varepsilon)}$; где ε – коэффициент скольжения; d_1, d_2 – диаметры ведущего и ведомого шкивов.
89	Ременные передачи классифицируются по форме сечения ремня: с круглым ремнем – ... ;  с клиновым ремнем – ... ; с поликлиновым ремнем – ... ; с плоским ремнем –
90	Максимальное напряжение действует в поперечном сечении ремня в месте его: а) набегания на больший шкив т. А; б) сбегания с большого шкива т. Б; в) набегания на малый шкив т. В; г) сбегания с малого шкива т. Г. 
91	Ременную передачу рекомендуют устанавливать после электродвигателя, так как при этом достигают: а) постоянство передаточного числа; б) наибольшее значение КПД; в) наименьшие габаритные размеры; г) наибольшую долговечность ремня.
92	Тяговая способность и КПД ременной передачи в период упругого скольжения увеличивается: а) с увеличением частоты вращения малого шкива; б) с увеличением силы предварительного натяжения ремня; в) с увеличением длины ремня; г) с увеличением мощности электродвигателя.
93	Долговечность ремня увеличивается: а) с увеличением частоты вращения малого шкива; б) с увеличением силы предварительного натяжения ремня; в) с увеличением длины ремня.

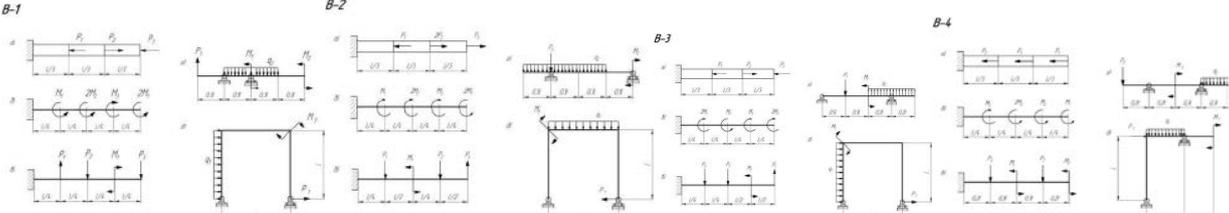
94	Основным стандартным параметром цепной передачи является: а) диаметр ролика цепи; б) передаточное отношение; в) шаг цепи; г) межосевое расстояние.
95	Критерием работоспособности при проектировании цепных передач является: а) контактное давление в шарнирах; б) износостойкость шарниров цепи; в) усталостное разрушение элементов цепи; г) усталостное выкрашивание зубьев малой звездочки.
96	<p>Диапазон регулирования D вариатора, изображенного на рисунке, равен</p>  <p>а) 2; б) 4; в) 0,5; г) 0,25.</p>
97	Долговечность цепной передачи с увеличением числа зубьев малой звездочки: а) увеличивается; б) уменьшается; в) остается неизменной.
98	Приводными цепями являются: а) втулочная цепь; б) зубчатая цепь; в) круглозвенная цепь; г) пластинчатая цепь.
99	Передаточное число редуктора $i=8$. Следовательно, диаметр выходного конца тихоходного вала больше диаметра выходного конца быстроходного вала приблизительно: а) в 2 раза; б) в 3 раза; в) в 4 раза.
100	Проектировочный расчет вала начинают: а) с определения длины ступеней вала; б) с определения диаметра выходного конца; в) с эскизной проработки вала; г) с расчета на прочность.
101	При работе вал испытывает: а) изгиб и кручение; б) только изгиб; в) только кручение.
102	При работе ось испытывает: а) изгиб и кручение; б) только изгиб; в) только кручение.
103	Цапфой называют: а) посадочные поверхности валов и осей под подшипники; б) посадочные поверхности валов и осей под ступицы шкивов, зубчатых колес и др. деталей; в) переходные участки валов и осей между двумя ступенями разных диаметров.
104	Диаметр выходного конца вала определяется: а) из расчета по изгибающему моменту; б) из расчета по осевым силам; в) из расчета по поперечным силам; г) из расчета по крутящему моменту.
105	Основным элементом подшипников качения является: а) наружное кольцо; б) внутреннее кольцо; в) сепаратор; г) тела качения.
106	Радиальные подшипники воспринимают: а) силы, действующие перпендикулярно оси цапфы; б) силы, действующие вдоль оси цапфы; в) силы, действующие как перпендикулярно, так и вдоль оси цапфы.

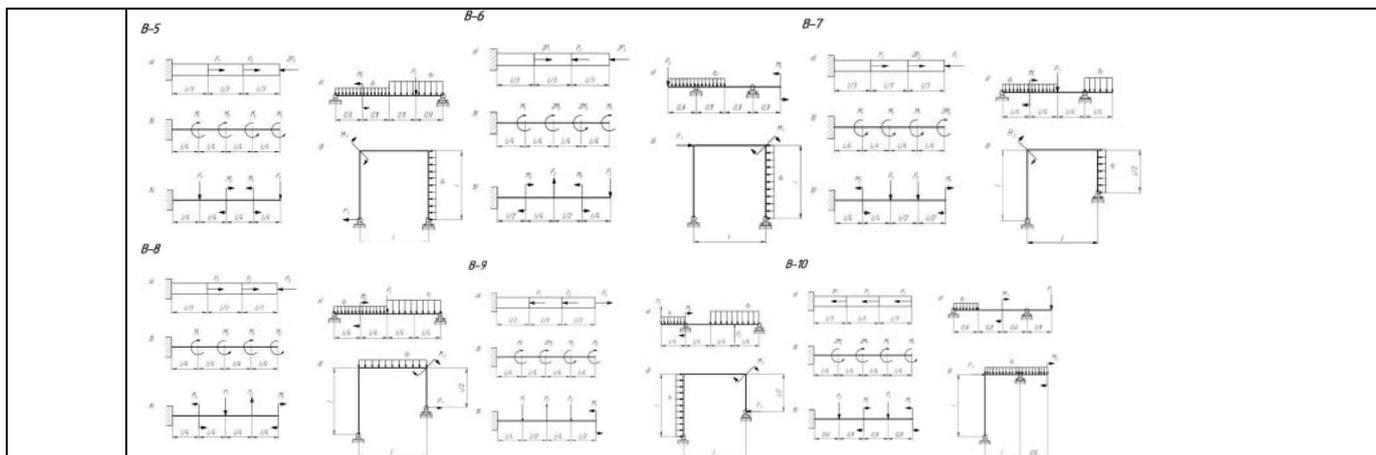
107	Третья цифра справа в условном обозначении подшипника качения обозначает: а) внутренний диаметр подшипника; б) тип подшипника; в) класс точности; г) серию подшипника; д) отклонение конструкции подшипника от основного типа.	
108	Подшипники скольжения следует применять вместо подшипников качения: а) для валов малого диаметра; б) при работе в воде или агрессивных средах; в) с целью повышения КПД; г) при восприятии осевых нагрузок.	
109	Основным элементом подшипника скольжения является: а) корпус подшипника; б) вкладыш; в) система подвода смазочного материала.	
110	Режим работы подшипника скольжения, при котором отсутствуют изнашивание и заедание, называют: а) жидкостной смазкой; б) граничной смазкой; в) полужидкостной смазкой; г) несовершенной смазкой.	
111	Радиальные подшипники воспринимают: а) силы, действующие перпендикулярно оси цапфы; б) силы, действующие вдоль оси цапфы; в) силы, действующие как перпендикулярно, так и вдоль оси цапфы.	
112	Внутренний диаметр подшипника 1203 равен: а) 12; б) 15; в) 17; г) 60	
113	На рисунках приведены следующие типы подшипников: шариковый радиальный однорядный; шариковый радиальный сферический двухрядный; шариковый радиально-упорный однорядный; роликовый радиальный однорядный; роликовый радиально-упорный однорядный; шариковый упорный однорядный;	
114	Режим работы подшипника скольжения, при котором отсутствуют изнашивание и заедание, называют: а) жидкостной смазкой; б) граничной смазкой; в) полужидкостной смазкой; г) несовершенной смазкой.	
115	Редуктор это механизм, помещенный в отдельный корпус, служащий: а) понижения угловой скорости; б) повышения крутящего момента; в) для регулирования угловой скорости вращения; г) повышение угловой скорости вращения; д) для регулирования крутящего момента.	
116	Основным элементом резьбового соединения является (...).	
117	Наибольшую герметичность резьбового соединения получают при использовании: а) метрической резьбы; б) дюймовой резьбы; в) трубной резьбы; г) прямоугольной резьбы; д) трапецидальной резьбы.	
118	Наибольшим КПД обладает следующая резьба: а) метрическая; б) прямоугольная; в) трапецидальная; г) упорная.	
119	Тело болта рассчитывается на срез в случае: а) болт нагружен осевой силой; б) болтовое соединение нагружено сдвиговой силой, болт поставлен с зазором; в) болтовое соединение нагружено сдвиговой силой, болт поставлен без зазора.	

120	При затягивании болт испытывает: а) растяжение; б) кручение; в) изгиб
121	Призматические и сегментные шпонки рассчитывают: а) на срез; б) на смятие; в) на изгиб; г) на кручение.
122	Поперечное сечение шпонки выбирается: а) по длине ступицы; б) по окружному усилию на колесе; в) по диаметру вала; г) по крутящему моменту.
123	Наибольшей нагрузочной способностью обладают шлицевые соединения: а) с прямоугольным профилем зубьев; б) с эвольвентным профилем зубьев; в) с треугольным профилем зубьев.
124	Для передачи небольшого вращающего момента тонкостенными ступицами, пустотелыми валами рекомендуют использовать шлицевые соединения: а) с прямоугольным профилем зубьев; б) с эвольвентным профилем зубьев; в) с треугольным профилем зубьев.
125	Данный сварной шов нахлесточного соединения является: а) лобовым; б) фланговым; в) комбинированным. 
126	К неразъемным соединениям деталей машин относят: а) сварные; б) шпоночные; в) клемовые; г) заклепочные; д) шлицевые.
127	Стыковые швы рассчитывают на: а) срез; б) разрыв; в) изгиб.

3.2 Задания к домашним контрольным работам

3.2.1 ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Номер задания	Формулировка задания
128-138	<p>Для заданных элементов конструкций требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить эпюры внутренних сил 2. Подобрать из условия прочности заданные сечения 



3.3 Собеседование (вопросы к защите практических работ)

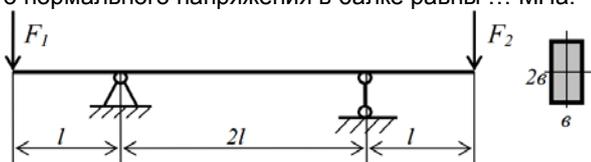
3.3.1. ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Номер задания	Формулировка вопроса
139	Классификация нагрузок.
140	Основные понятия и допущения.
141	Метод сечений. Допускаемые напряжения.
142	Деформации при растяжении-сжатии. Прочность при растяжении-сжатии.
143	Механические характеристики материалов, их экологичность..
144	Кручение. Закон Гука при сдвиге.
145	Построение и правила проверки эпюры крутящего момента T . Соотношение для прочности и жесткости при кручении.
146	Изгиб. Правила построения эпюр Q и M . Дифференциальные зависимости между q , Q и M .
147	Напряжения при изгибе балки и расчеты на прочность.
148	Изгиб с кручением. Последовательность расчета валов.
149	Классификация машин.
150	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин, экологичность производства деталей машин
151	Виды нагрузок, действующие на детали машин. Трение и износ в машинах.
152	Прочность деталей машин, основы расчета и проектирования с учетом экологических последствий
153	Машиностроительные материалы: сталь, чугун, пластмассы, цветные сплавы.
154	Общие сведения о механических передачах, кинематические и силовые зависимости.
155	Классификация механических передач.
156	Кинематические схемы. Элементы кинематических схем.
157	Зубчатые передачи. Общие сведения.
158	Конструкция и классификация зубчатых передач.
159	Геометрия эвольвентного зацепления.
160	Материалы и термообработка, критерии нагрузочной способности зубчатых передач.
161	Методы изготовления зубчатых передач.
162	Основные геометрические соотношения зубчатых передач.
163	Основные виды разрушения зубчатых передач.
164	Прямозубая передача. Основные понятия. Силы в зацеплении.
165	Допускаемые напряжения (контактные и на изгиб) при расчете зубьев.
166	Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность.
167	Расчет прямозубых передач по напряжениям изгиба.
168	Общие сведения о червячных передачах. Классификация.
169	Область использования червячных передач. Достоинства и недостатки.
170	Кинематические и геометрические соотношения.
171	Усилия, действующие в червячном зацеплении, геометрические соотношения.
172	Материалы червяков и червячных колес, технологии и их изготовления.
173	Виды разрушения червячного зацепления.

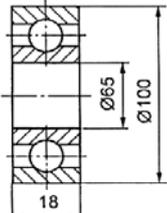
174	Расчет червячной передачи на контактную прочность и по напряжениям изгиба.
175	Смазка червячных редукторов.
176	Ременные передачи. Общие сведения. Классификация.
177	Основные геометрические соотношения ременных передач.
178	Усилия в ременной передаче.
179	Скольжение в ременной передаче.
180	Напряжения в ремне.
181	Тяговая способность ременных передач. Коэффициент тяги.
182	Плоскоременная передача, конструкция ремней и расчет.
183	Клиноременная передача, конструкция ремней и расчет.
184	Цепная передача. Общие сведения.
185	Основные геометрические соотношения.
186	Виды цепей. Втулочные цепи. Конструкция и область применения.
187	Втулочно-роликовые и зубчатые цепи. Конструкция и область применения.
188	Усилия в цепной передаче.
189	Критерии работоспособности и расчета цепной передачи. Смазывание.
190	Валы и оси. Общие положения. Классификация.
191	Конструкция элементов валов и осей, материалы и термообработка.
192	Проектный и проверочный расчет валов и осей.
193	Подшипники. Общие сведения и классификация.
194	Подшипники качения, их конструкция.
195	Виды разрушения подшипников качения.
196	Расчет (подбор) подшипников качения по динамической грузоподъемности.
197	Виды трения в подшипниках скольжения. Условия для создания жидкостного трения.
198	Общие сведения о подшипниках качения. Классификация и конструкция. Условные обозначения и классификации.
199	Соединения деталей машин. Классификация.
200	Резьбовые соединения, общие сведения и классификация.
201	Основные параметры резьбы.
202	Шпоночные соединения. Общие сведения и классификация. Расчет шпоночных соединений.
203	Неразъемные соединения. Сварные. Виды сварки. Типы сварных швов.
204	Обеспечение экологической безопасности технических средств.

3.4 Задачи к экзамену

3.4.1. ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Номер вопроса	Текст вопроса
205	Стержень квадратного сечения $v=12\text{мм}$ длиной $l=100\text{мм}$ нагружен силой $F=10\text{кН}$. Длина образца под нагрузкой стала $l_1=101\text{ мм}$. Известно, что предел пропорциональности материала $\sigma_{\text{пц}}=200\text{ МПа}$. Модуль упругости материала равен ...
206	Стержень квадратного сечения $v=12\text{мм}$ длиной $l=100\text{мм}$ нагружен силой $F=10\text{кН}$. Параметры образца под нагрузкой: $l_1=103\text{ мм}$, $v_1=11,9\text{ мм}$. Известно, что предел пропорциональности материала $\sigma_{\text{пц}}=200\text{ МПа}$. Коэффициент Пуассона материала равен ...
207	Стержень, нагруженный номинальным крутящим моментом $T=100\text{ Нм}$ был изготовлен из материала, имеющего $t_B=200\text{ МПа}$ с назначенным коэффициентом запаса прочности $[\eta]=2$. В процессе испытаний при плавном нарастании нагрузки стержень разрушился при моменте ...
208	При нагружении бруса кольцевого сечения крутящим моментом касательное напряжение в точке С поперечного сечения равно 20МПа . Предел текучести материала трубы при чистом сдвиге $\tau_T=120\text{МПа}$. Коэффициент запаса прочности n_T равен ...
209	Балка нагружена силами $F_1 = 6\text{ кН}$ и $F_2 = 2\text{ кН}$. Параметры балки $l=0,5\text{м}$, $v=5\text{см}$. Значение максимального нормального напряжения в балке равны ... МПа.
	
210	Координата Z_0 , при которой поперечная сила равна нулю ...

211	<p>Определить требуемую мощность электро-двигателя, если $\eta_r = 0,97$; $\eta_{ц} = 0,95$; $\eta_з = 0,97$; $P_{\text{вых}} = 10 \text{ кВт}$ 11,18 кВт 4</p>
212	<p>Определить требуемую мощность электро-двигателя лебедки, если скорость подъема груза 4 м/с; вес груза 1000 Н; КПД барабана 0,9; КПД цилиндрической передачи 0,98</p>
213	<p>Определить диаметр окружности впадин косоугобого цилиндрического колеса, если число зубьев колеса 18; торцовый модуль 3,55; угол наклона зуба 10°</p>
214	<p>Определить силы, действующие в зацеплении одноступенчатой косоугобой передачи при следующих данных: мощность $P = 15 \text{ кВт}$, число оборотов ведущего вала $n_1 = 980 \text{ об/мин}$, передаточное число $u = 4$, суммарное число зубьев $z_{\text{сум}} = z_ш + z_к = 100$, модуль нормальный $m_n = 4 \text{ мм}$, угол наклона зуба $\beta = 8,11^\circ$</p>
215	<p>Определить передаточное отношение червячной передачи, если число заходов червяка 2; модуль передачи 2 мм; коэффициент диаметра червяка 8; диаметр делительной окружности червячного колеса 96 мм</p>
216	<p>Определить окружное усилие на колесе червячной передачи, если мощность на входном валу передачи 2,4 кВт; скорость входного вала 100 рад/с; КПД передачи 0,75; передаточное отношение 48; модуль зубьев 5 мм; число заходов червяка $z_1 = 1$</p>
217	<p>Определить наибольшие напряжения в ведущей ветви клинового кордтканевого ремня сечения Б по следующим данным: передаваемая мощность $P = 2 \text{ кВт}$, число оборотов $n_1 = 1000 \text{ об/мин}$, диаметр шкива $d_1 = 160 \text{ мм}$. Принять напряжение от предварительного натяжения $\sigma_0 = 1,47 \text{ МПа}$, модуль упругости принять $E_i = 100 \text{ Н/мм}^2$, высота сечения $h = 10,5 \text{ мм}$; площадь сечения $A = 138 \text{ мм}^2$, плотность ремня $\rho = 1250 \text{ кг/м}^3$</p>
218	<p>Определить натяжение ведомой ветви ремня в рабочем режиме ременной передачи, если напряжение от предварительного натяжения плоского ремня 1,5 МПа; размеры сечения: $b = 70 \text{ мм}$, $\delta = 7 \text{ мм}$; мощность на ведущем валу 4,5 кВт; угловая скорость 75 рад/с; диаметр ведущего шкива 280 мм; натяжения от центробежных сил не учитывать</p>
219	<p>Рассчитать шаг роликовой цепи и числа зубьев звездочек по следующим данным: мощность на ведущей звездочке $P = 5 \text{ кВт}$, число оборотов ведущей звездочки $n_1 = 750 \text{ об/мин}$, число оборотов ведомой звездочки $n_2 = 345 \text{ об/мин}$, работа переменная, натяжение цепи регулируется передвигающимися звездочками, смазка капельная, работа двухсменная</p>
220	<p>Определить шаг, число зубьев и межосевое расстояние передачи роликовой цепью по следующим данным: передаваемая мощность $P = 4 \text{ кВт}$, число оборотов ведущей звездочки $n_1 = 300 \text{ об/мин}$, ведомой звездочки $n_2 = 150 \text{ об/мин}$, межосевое расстояние ограничивается $a = 30r$, передача без регулировки положения осей звездочек, наклон линии, соединяющей центры звездочек к горизонту 70°, нагрузка толчкообразная, смазка периодическая, работа одно-сменная</p>
221	<p>Определить диаметр вала для передачи вращающего момента 103 Н·м, если материал вала сталь; допускаемое напряжение 12 МПа. Ответ округлить до целых миллиметров</p>
222	<p>Определить диаметр вала для передачи 5,5 кВт при частоте вращения вала 750 мин⁻¹, если материал вала сталь; допускаемое напряжение кручения 16 МПа</p>
223	<p>Определить номер изображенного подшипника легкой серии</p>

	
224	<p>Определить потребный диаметр штифта для жесткой втулочной муфты, если передаваемый момент 90 Н·м; нагрузка постоянная с кратковременными перегрузками, $K = 1,2$; допускаемые напряжения для материала штифтов $[\sigma] = 160$ МПа; $[\tau]_с = 75$ МПа; $[\sigma]_{см} = 200$ МПа</p>
225	<p>Для вала, расчетный диаметр которого равен 55 мм, подобрана шпонка сечением 16×10. Определить необходимую длину шпонки, если передаваемый момент 700 Н·м; допускаемое напряжение для материала 120 МПа; глубина паза на валу $t_1 = 6$ мм. Фаска на шпонке 0,6 мм. Ответ округлить до целых миллиметров</p>
226	<p>Проверить прочность шлицевого соединения 8×46×50, выбранного для вала диаметром 45 мм, передающего вращающий момент 1345 Н·м, если допускаемая нагрузка распределена по рабочей поверхности зуба равномерно; допускаемое напряжение 54 МПа; длина ступицы 65 мм. Высотой фасок и радиусами скруглений пренебречь $\tau_c \leq [\tau]$</p>

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 9 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Методика оценки	Показатель оценивания	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
ОПК-2- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования					
Знать теоретические основы и прикладное значение механики в объеме, необходимом для понимания технологии продуктов биотехнологического производства с учетом экологических последствий их применения	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена
Уметь использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности	Собеседование (защита практической работы)	Умение- использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности.	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов;	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Владеть методами расчетов и проектирования элементов оборудования на основе знаний механики с учетом экологических последствий их применения	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если решение задач выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если решение задач выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решение задач выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задач выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Задача	Содержание решения	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)