

**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\_" \_\_05\_\_2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

Инжиниринг химических и нефтехимических производств

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

Разработчик \_\_\_\_\_ Литвинов Е. В. \_\_\_\_\_

(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

\_\_\_\_\_ Корчагин В. И. \_\_\_\_\_

(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектный, экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

## 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	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> – Выбирает рациональные пути решения профессиональных задач с использованием математических, физических, физико-химических, химических методов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД3 <sub>ОПК-2</sub> – Выбирает рациональные пути решения профессиональных задач с использованием математических, физических, физико-химических, химических методов	Знает: теоретические основы и прикладное значение механики в объеме, необходимом для работы по повышению научно-технических знаний; основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методики выполнения измерений, испытаний и контроля
	Умеет: использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство
	Владеет: методами математического описания механических явлений, имеющих место в процессе эксплуатации технологического оборудования; методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Прикладная механика» относится к первому блоку ОП и ее базовой части. Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Дисциплина «Прикладная механика» является предшествующей для освоения дисциплины «Механика», для проведения учебной и производственной практик.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Семестр 4	
		Всего академических часов	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	73.9	73.9	
Лекции	36	36	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	
<i>консультации</i>	1.9	1.9	
<b>Самостоятельная работа:</b>	70.1	70.1	
Проработка конспекта лекций	18.1	20	
Проработка материалов по учебникам	34	34	
Подготовка к практическим занятиям	18	18	
Виды аттестации			Зачет

**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 курса. Построение эпюр внутренних сил.	Основные понятия курса. Построение эпюр внутренних сил. Геометрические характеристики сечений.	<b>14</b>
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	<b>14</b>
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.	<b>16</b>
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	<b>20</b>

5	Основы проектирования	Основы проектирования, стадии разработки. Классификация деталей машин. Виды расчетов деталей машин. Машиностроительные материалы.	14
6	Механические передачи.	Механические передачи, зубчатые передачи. Основы расчета зубчатых передач. Передача винт-гайка. Червячные передачи. Фрикционные передачи и вариаторы. Ременные передачи. Цепные передачи.	20
7	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Корпусные детали.	18
8	Подшипники и уплотнители.	Подшипники скольжения, качения. Уплотнительные устройства.	14
9	Соединения	Соединения. Шпоночные, шлицевые, паяные, клеевые соединения. Резьбовые, сварные профильные, штифтовые соединения.	14

## 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 курса. Построение эпюр внутренних сил	4	4		8
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	4	2		10
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	4	2		10
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	4	8		10
5.	Основы проектирования	4	4		6
6.	Механические передачи.	4	8		8
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	4	4		10
8.	Подшипники и уплотнители.	4	2		4
9.	Соединения	4	2		6

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Основные понятия курса. Построение эпюр внутренних сил	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.	4
2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	Растяжение. Закон Гука при растяжении. Определение напряжений и расчет на прочность. Определение деформаций и расчет на жесткость.	4
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	4
4.	Расчет на прочность и жесткость при плос-	Виды изгиба. Определение напряжений и расчет на прочность при чистом изгибе. Расчет на прочность	4

	ком изгибе. Изгиб с кручением	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.	
5.	Основы проектирования	Введение. Основы проектирования. Классификация деталей, машин. Виды расчетов деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей, машин. Машиностроительные материалы, их выбор	4
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. Достоинства и недостатки передачи винт – гайка. Основные геометрические соотношения, расчеты на прочность. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, классификация. Основные геометрические соотношения. Скольжение в червячной передаче, силы в зацеплении.	4
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	Валы и оси. Назначение и классификация, конструктивные элементы, расчеты на прочность. Корпусные детали, конструктивные особенности.	4
8.	Подшипники и уплотнители.	Подшипники качения, скольжения, назначение, классификация. Основы расчета. Уплотнительные устройства.	4
9.	Соединения	Соединения. Назначение, классификация, основы расчета и проектирования	4

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемк., час
1.	Основные понятия курса. Построение эпюр внутренних сил	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.	2
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Расчет стержня на прочность и жесткость при срезе и кручении.	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	8
5.	Основы проектирования	Виды расчетов деталей машин. Машиностроительные материалы.	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.	4
8.	Подшипники и уплотнители.	Подшипники качения.	2
9	Соединения	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 курса. Построение эпюр внутренних сил	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	4
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2
		Выполнение расчетов для ДКР	2
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	6
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2
		Выполнение расчетов для ДКР	4
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	4
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2
		Выполнение расчетов для ДКР	4
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	4
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2
		Выполнение расчетов для ДКР	4
5.	Основы проектирования	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	2
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2
6.	Механические передачи.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	4
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	4
7.	Валы и оси. Корпусные детали.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	8
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	4
8.	Подшипники и уплотнители.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	2
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2
9.	Соединения	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	2
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

1. Александров, А. В. Сопротивление материалов [Текст]: учеб. пособие / А. В. Александров, В. Д. Потапов [и др.]. - М.: Высш. шк., 2009. - 560 с.

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

### 6.2 Учебные электронные издания, размещённые в Электронных библиотечных системах

1. Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>

2. Атапин, В.Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : учебник : [16+] / В.Г. Атапин, А.Н. Пель, А.И. Темников. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 507 с. : ил., табл., схем. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594>

3. Родионов, Ю.В. Детали машин и основы конструирования: краткий курс : учебное пособие / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин, В.Г. Однолько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – Ч. 2. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499042>

### 6.3 Учебно-методические материалы

1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин 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. – 32с.<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

2. Ганеев М. В. Сопротивление материалов[Текст]:учеб.пособие / М.В. Ганеев, О.Ю. Давыдов - Воронеж, 2007. – 124с.

3. 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>.

4. Калашников Г.В. Валы и оси и их опоры: расчет и проектирование [Текст]: учебное пособие / Г.В. Калашников, М.А. Бахолдин, С.В. Ульшин; ВГТА, Кафедра технической механики. – Воронеж, 2006. – 100с.

5.Механика. Сопротивление материалов [Текст]: теория и практика :учебное пособие/ О. М. Болтенкова [и др.]; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж, 2013. - 120 с.

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

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>
--	---

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудитории № 124, № 127, № 133. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное мультимедийное оборудование: проектор ViewSonicPJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101.	1. Microsoft Office 2010 Standart Microsoft Open License Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level # 47881748 от 24.12.2010г <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> 2. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Учебные аудитории для проведения практических занятий	№ 127 Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт. 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 испытан.на усталость МУИ-6000	
Помещения для само-	127а. Компьютеры со	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1

стоятельной работы	свободным доступом в сеть Интернет (12 шт)	License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Компас 3DV16. Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» №КАД-16-1380
	<u>Читальные залы библиотеки</u> Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам	Microsoft Windows 7 Microsoft OPEN License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Windows XP Microsoft OPEN License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft OPEN LicenseMicrosoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Office 2007 Standart Microsoft OPEN License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро» Номер лицензии: 104-2015 Дата: 28.04.2015 Договор №2140 от 08.04.2015 г. Уровень лицензии «Стандарт»

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

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

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

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

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

# **ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> – Выбирает рациональные пути решения профессиональных задач с использованием математических, физических, физико-химических, химических методов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД3 <sub>ОПК-2</sub> – Выбирает рациональные пути решения профессиональных задач с использованием математических, физических, физико-химических, химических методов	Знает: теоретические основы и прикладное значение механики в объеме, необходимом для работы по повышению научно-технических знаний; основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методики выполнения измерений, испытаний и контроля
	Умеет: использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство
	Владеет: методами математического описания механических явлений, имеющих место в процессе эксплуатации технологического оборудования; методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования.

## 2 Паспорт 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.		<i>Банк тестовых заданий</i>	1-2	Компьютерное тестирование

	Построение эпюр внутренних сил	ОПК-2			Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	25-55	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	56-58	Собеседование с преподавателем
2.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	3-4	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	25-35	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	59-60	Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	122	Проверка преподавателем
3.	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	5	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	36-44	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседова-</i>	61-62	Проверка препода-

			<i>ние) (вопросы к защите практических работ)</i>		вателем
4.	Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Изгиб с кручением.	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	6	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	45-55	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	63-65	Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	123-124	Проверка преподавателем
55.	Основы проектирования	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	7	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	68-70	Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	125-126	Проверка преподавателем
56.	Механические передачи.	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	8-20	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо;

					85-100% - отлично.
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	71-106	Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	127-133	Проверка преподавателем
57.	Валы и оси. Корпусные детали.	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	21	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	109-109	Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	134-135	Проверка преподавателем
58.	Подшипники скольжения, качения. Уплотнительные устройства.	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	22-24	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	110-115	Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	136	Проверка преподавателем
9.	Соединения	ОПК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	25	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетво-

				нительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	116-121 Защита практических работ
			<i>Задачи</i>	137-139 Проверка преподавателем

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

**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**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

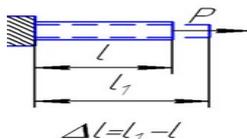
В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

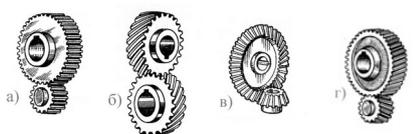
#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

**3.1.1 ОПК-1 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

Номер	Тестовое задание
-------	------------------

задания	
1	<p>Тело, у которого два размера малы по сравнению с третьим, называется:</p> <p>а) массивом;  б) оболочкой;  в) пластиной;  г) брусом.</p> <p><b>Ответ: г</b></p>
2	<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> <p><b>Ответ: б</b></p>
3	<p>Деформации называют:</p> <p>а) укорочением;  б) сужением;  в) удлинением;  г) расширением.</p> <p><b>Ответ: в</b></p>
4	<p>Внутренние силовые факторы, возникающие при осевом растяжении или сжатии – это:</p> <p>а) продольные силы;  б) поперечные силы;  в) изгибающие моменты;  г) крутящие моменты.</p> <p><b>Ответ: а</b></p>
5	<p>Кручением называют:</p> <p>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.</p>



	<b>Ответ: г</b>
6	<p>Чистым называют изгиб:</p> <p>а) если плоскость действия изгибающего момента (силовая плоскость) проходит через одну из главных центральных осей поперечного сечения стержня;</p> <p>б) если изгибающий момент в сечении является единственным силовым фактором, а поперечные и нормальная силы отсутствуют;</p> <p>в) если плоскость действия изгибающего момента в сечении не совпадает ни с одной из главных осей сечения;</p> <p>г) если в поперечных сечениях бруса наряду с изгибающими моментами возникают также и поперечные силы.</p> <p><b>Ответ: б</b></p>
7	<p>Устройство, выполняющее работу для преобразования энергии, материалов и информации – это ...</p> <p><b>Ответ: машина</b></p>
8	<p>Изображенные на рисунке передачи называются:</p> <p>зубчатая цилиндрическая прямозубая – ...;</p> <p>зубчатая цилиндрическая косозубая – ...;</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>зубчатая коническая прямозубая – ...;</p> <p>зубчатая винтовая – ...;</p> </div> </div> <p><b>Ответ: а, г, в,б</b></p>
9	<p>Меньшее зубчатое колесо повышающей зубчатой передачи – это (...):</p> <p><b>Ответ: шестерня</b></p>
10	<p>Редуктор это механизм, помещенный в отдельный корпус, служащий:</p> <p>а) понижения угловой скорости;</p> <p>б) повышения крутящего момента;</p> <p>в) для регулирования угловой скорости вращения;</p> <p>г) повышение угловой скорости вращения;</p> <p><b>Ответ: а,б</b></p>
11	<p>Окружное усилие в зацеплении равно ... (кН).</p>

	<p><b>Ответ: 1кН</b></p>
12	<p>Коэффициент делительного диаметра равен 10 и диаметр вершин витков – 96 мм, делительный диаметр червяка – ... мм,</p> <p><b>Ответ: 80</b></p>
13	<p>Модуль зацепления зубчатой прямозубой передачи без смещения равен 2 мм, число зубьев колеса – 80. Диаметр вершин зубьев зубчатого колеса передачи равен ... мм.</p> <p><b>Ответ: 164</b></p>
14	<p>Делительный диаметр шестерни зубчатой передачи без смещения равен (...) при межосевом расстоянии равно 200 мм и передаточном числе равно 4,</p> <p><b>Ответ: 80</b></p>
15	<p>Для зубчатой цилиндрической передачи без смещения с передаточным числом равно 2 и делительным диаметром шестерни – 40 мм, межосевое расстояние равно ... мм.</p> <p><b>Ответ: 60</b></p>
16	<p>Для зубчатой цилиндрической передачи без смещения с передаточным числом равно 2 и делительным диаметром шестерни – 40 мм, межосевое расстояние равно ... мм.</p> <p><b>Ответ: 60</b></p>
17	<p>Передаточное число редуктора (смотрите рисунок) равно ... .</p> <p><b>Ответ: 40...</b></p>
18	<p>Передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора:</p> <p><b>Ответ: 6</b></p>
19	<p>Ременные передачи классифицируются по форме сечения ремня:</p> <p>с круглым ремнем – ... ;</p> <p>с клиновым ремнем – ... ;</p> <p>с поликлиновым ремнем – ... ;</p> <div style="text-align: center;"> </div>

	<p>с плоским ремнем – ... .</p> <p><b>Ответ: в, б, г, а</b></p>
20	<p>Критерием работоспособности при проектировании цепных передач является:</p> <p>а) контактное давление в шарнирах;</p> <p>б) износостойкость шарниров цепи;</p> <p>в) усталостное разрушение элементов цепи;</p> <p>г) усталостное выкрашивание зубьев малой звездочки.</p> <p><b>Ответ: б</b></p>
21	<p>Диаметр выходного конца вала определяется:</p> <p>а) из расчета по изгибающему моменту;</p> <p>б) из расчета по осевым силам;</p> <p>в) из расчета по поперечным силам;</p> <p>г) из расчета по крутящему моменту.</p> <p><b>Ответ: г</b></p>
22	<p>Третья цифра справа в условном обозначении подшипника качения обозначает:</p> <p>а) внутренний диаметр подшипника;</p> <p>б) тип подшипника;</p> <p>в) класс точности;</p> <p>г) серию подшипника;</p> <p><b>Ответ: г</b></p>
23	<p>Внутренний диаметр подшипника 1203 равен:</p> <p>а) 12;</p> <p>б) 15;</p> <p>в) 17;</p> <p>г) 60</p> <p><b>Ответ: в</b></p>
24	<p>Режим работы подшипника скольжения, при котором отсутствуют изнашивание и заедание, называют:</p> <p>а) жидкостной смазкой;</p> <p>б) граничной смазкой;</p> <p>в) полужидкостной смазкой;</p> <p>г) несовершенной смазкой.</p> <p><b>Ответ: а</b></p>
25	<p>К неразъемным соединениям деталей машин относят:</p>

<p>а) сварные;</p> <p>б) шпоночные;</p> <p>в) клеммовые;</p> <p>г) заклепочные;</p> <p><b>Ответ: а, в, г</b></p>
--

### 3.2 Задания к домашним контрольным работам

#### 3.2.1 ОПК-2 – Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Номер задания	Формулировка задания																																																																																																																																																																														
26-35	<p align="center"><b>Задания для расчета стержня на растяжение (сжатие)</b></p> <p>Найти размеры поперечного сечения стержня заданной формы и рассчитать его деформацию. Номер варианта выдается преподавателем.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Нагрузка, размеры</th> <th colspan="10">Номер варианта</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>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_1</math>, кН</td> <td>-3</td><td>-6</td><td>-4</td><td>8</td><td>3</td><td>5</td><td>-7</td><td>9</td><td>-2</td><td>13</td> </tr> <tr> <td><math>F_2</math>, кН</td> <td>5</td><td>4</td><td>8</td><td>9</td><td>-12</td><td>14</td><td>6</td><td>-7</td><td>7</td><td>5</td> </tr> <tr> <td><math>F_3</math>, кН</td> <td>8</td><td>16</td><td>-2</td><td>-4</td><td>5</td><td>-6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>-8</td> </tr> <tr> <td><math>a</math>, м</td> <td>0,6</td><td>0,5</td><td>1</td><td>0,9</td><td>1</td><td>0,6</td><td>0,6</td><td>0,9</td><td>0,7</td><td>0,8</td> </tr> <tr> <td><math>b</math>, м</td> <td>0,8</td><td>1,2</td><td>0,7</td><td>0,8</td><td>0,7</td><td>0,9</td><td>0,5</td><td>0,8</td><td>1</td><td>0,5</td> </tr> <tr> <td><math>c</math>, м</td> <td>1</td><td>0,8</td><td>0,9</td><td>0,6</td><td>0,7</td><td>0,8</td><td>1</td><td>1,3</td><td>0,5</td><td>1,4</td> </tr> </tbody> </table> <p align="center">Форма сечения – квадрат. Допускаемое напряжение <math>[\sigma][\sigma]=150\text{МПа}</math>.</p> <p align="center">Знак “-” указывает на направление силы справа налево</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Нагрузка, размеры</th> <th colspan="10">Номер варианта</th> </tr> <tr> <th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th><th>19</th><th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_1</math>, кН</td> <td>4</td><td>8</td><td>9</td><td>-7</td><td>-11</td><td>14</td><td>-4</td><td>7</td><td>-6</td><td>16</td> </tr> <tr> <td><math>F_2</math>, кН</td> <td>4</td><td>3</td><td>-3</td><td>9</td><td>8</td><td>-10</td><td>9</td><td>11</td><td>-9</td><td>-7</td> </tr> <tr> <td><math>F_3</math>, кН</td> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>12</td><td>-3</td><td>5</td><td>6</td><td>-10</td><td>3</td><td>-7</td> </tr> <tr> <td><math>a</math>, м</td> <td>0,9</td><td>1</td><td>0,8</td><td>0,9</td><td>0,8</td><td>1</td><td>0,6</td><td>0,8</td><td>0,8</td><td>0,6</td> </tr> <tr> <td><math>b</math>, м</td> <td>0,7</td><td>0,8</td><td>0,5</td><td>0,8</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,9</td><td>1</td><td>0,7</td><td>0,9</td> </tr> <tr> <td><math>c</math>, м</td> <td>0,6</td><td>0,9</td><td>1</td><td>0,7</td><td>0,9</td><td>0,9</td><td>1,2</td><td>0,9</td><td>1,5</td><td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Нагрузка, размеры	Номер варианта										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$F_1$ , кН	-3	-6	-4	8	3	5	-7	9	-2	13	$F_2$ , кН	5	4	8	9	-12	14	6	-7	7	5	$F_3$ , кН	8	16	-2	-4	5	-6	7	8	9	-8	$a$ , м	0,6	0,5	1	0,9	1	0,6	0,6	0,9	0,7	0,8	$b$ , м	0,8	1,2	0,7	0,8	0,7	0,9	0,5	0,8	1	0,5	$c$ , м	1	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	1	1,3	0,5	1,4	Нагрузка, размеры	Номер варианта										11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	$F_1$ , кН	4	8	9	-7	-11	14	-4	7	-6	16	$F_2$ , кН	4	3	-3	9	8	-10	9	11	-9	-7	$F_3$ , кН	7	6	5	12	-3	5	6	-10	3	-7	$a$ , м	0,9	1	0,8	0,9	0,8	1	0,6	0,8	0,8	0,6	$b$ , м	0,7	0,8	0,5	0,8	0,5	0,6	0,9	1	0,7	0,9	$c$ , м	0,6	0,9	1	0,7	0,9	0,9	1,2	0,9	1,5	1
Нагрузка, размеры	Номер варианта																																																																																																																																																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																					
$F_1$ , кН	-3	-6	-4	8	3	5	-7	9	-2	13																																																																																																																																																																					
$F_2$ , кН	5	4	8	9	-12	14	6	-7	7	5																																																																																																																																																																					
$F_3$ , кН	8	16	-2	-4	5	-6	7	8	9	-8																																																																																																																																																																					
$a$ , м	0,6	0,5	1	0,9	1	0,6	0,6	0,9	0,7	0,8																																																																																																																																																																					
$b$ , м	0,8	1,2	0,7	0,8	0,7	0,9	0,5	0,8	1	0,5																																																																																																																																																																					
$c$ , м	1	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	1	1,3	0,5	1,4																																																																																																																																																																					
Нагрузка, размеры	Номер варианта																																																																																																																																																																														
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																					
$F_1$ , кН	4	8	9	-7	-11	14	-4	7	-6	16																																																																																																																																																																					
$F_2$ , кН	4	3	-3	9	8	-10	9	11	-9	-7																																																																																																																																																																					
$F_3$ , кН	7	6	5	12	-3	5	6	-10	3	-7																																																																																																																																																																					
$a$ , м	0,9	1	0,8	0,9	0,8	1	0,6	0,8	0,8	0,6																																																																																																																																																																					
$b$ , м	0,7	0,8	0,5	0,8	0,5	0,6	0,9	1	0,7	0,9																																																																																																																																																																					
$c$ , м	0,6	0,9	1	0,7	0,9	0,9	1,2	0,9	1,5	1																																																																																																																																																																					

Форма сечения – круг. Допускаемое напряжение  $[\sigma][\sigma]=120$  МПа.

Знак “-” указывает на направление силы справа налево

Нагрузка, размеры	Номер варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$F_1$ , кН	-8	-4	12	6	-7	-3	9	14	7	-8
$F_2$ , кН	16	3	-14	5	-7	4	-10	-6	-15	7
$F_3$ , кН	-5	9	7	-3	6	5	-3	4	3	-5
$a$ , м	0,5	0,7	0,7	0,8	1	0,6	0,7	0,8	0,8	1
$b$ , м	0,9	1	1,4	0,7	0,8	1	0,9	0,9	0,9	1,2
$c$ , м	1	0,8	0,8	0,9	0,6	0,9	1	0,7	1	0,7

Форма сечения – равносторонний треугольник. Допускаемое напряжение  $[\sigma][\sigma]=140$  МПа. Знак “-” указывает на направление силы справа налево

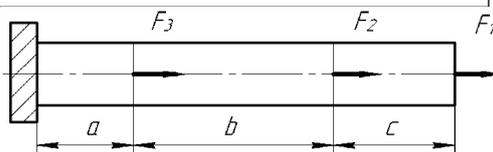


Рис. Схема задания для расчета стержня на растяжение

36-45

**Задания для расчета стержня на кручение**

Найти диаметр стержня и рассчитать его угловую деформацию. Номер варианта выдается преподавателем.

Нагрузка, размеры	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$M_1$ , кН·м	4	-5	-5	-7	4	-5	-8	9	2	-3
$M_2$ , кН·м	4	-5	7	10	-11	14	6	3	7	5
$M_3$ , кН·м	9	15	-4	5	9	8	-7	8	9	8
$a$ , м	0,7	0,6	1	0,9	0,9	0,6	0,6	0,9	0,7	0,8
$b$ , м	0,8	0,8	1	0,9	1	0,9	0,9	0,6	1	0,7
$c$ , м	0,9	1	0,8	0,7	0,7	0,8	1	0,7	0,8	0,9

$[\tau][\tau]=80$  МПа,  $G = 8 \cdot 10^{10}$  Па

Знак “-” указывает на направление момента против часовой стрелки

Нагрузка,	Номер варианта
-----------	----------------

размеры	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$M_1$ , кН·м	-4	8	9	7	11	14	-4	7	-6	16
$M_2$ , кН·м	-4	-3	-3	-9	-8	-10	9	11	-9	5
$M_3$ , кН·м	7	6	-3	12	3	5	6	-12	-3	-7
$a$ , м	0,5	1	0,8	0,9	0,7	1	0,6	0,7	0,8	0,6
$b$ , м	0,7	0,6	0,6	0,8	0,5	0,6	0,9	1	0,9	0,8
$c$ , м	0,6	0,8	1	0,7	0,9	0,8	0,8	0,9	1	1
$[\tau][\tau] = 60 \text{ МПа}, G = 8 \cdot 10^{10} \text{ Па}$										
Знак “-” – “указывает на направление момента против часовой стрелки										
Нагрузка, размеры	Номер варианта									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$M_1$ , кН·м	8	-4	12	6	-7	-3	9	14	7	-8
$M_2$ , кН·м	16	3	-14	5	-7	4	-10	-6	-15	7
$M_3$ , кН·м	-5	9	5	-13	16	5	-13	4	3	-5
$a$ , м	0,5	0,8	0,7	0,8	1	0,6	0,7	0,4	0,5	1
$b$ , м	0,6	1	0,4	0,7	0,3	1	0,5	0,9	0,8	0,8
$c$ , м	1	0,8	0,8	0,5	0,8	0,9	1	0,5	1	0,7
$[\tau][\tau] = 70 \text{ МПа}, G = 8 \cdot 10^{10} \text{ Па}$										
Знак “-” – “указывает на направление момента против часовой стрелки										

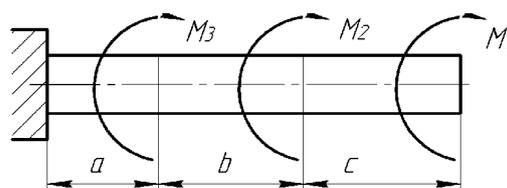


Рис. Схема задания для расчета стержня на кручение

46-55

**Задания для расчета балки на изгиб**

Подобрать сечение двутавровой балки при  $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$ . Номер схемы выбирается по последней цифре шифра (номера зачетки), номер варианта – по предпоследней. Цифра «0» соответствует варианту или схеме «10».

Нагруз-	Номер варианта
---------	----------------

ка, размеры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F, \text{кН}$	14	15	25	17	24	16	18	19	12	13
$q, \text{кН/м}$	14	25	17	10	11	14	26	27	17	25
$M, \text{кН}\cdot\text{м}$	9	15	14	25	16	18	17	28	19	22
$a, \text{м}$	0,7	1,6	1	1,7	0,9	1,7	0,6	0,9	0,7	0,8
$b, \text{м}$	1,5	0,8	1,3	0,8	1	0,9	1,7	0,9	1	1,1
$c, \text{м}$	1,4	1,5	1,5	1,7	1,4	1,6	1,8	1,3	1,2	1,3

Схема балки

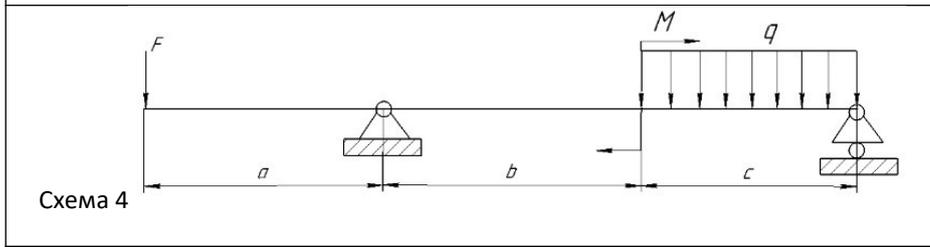
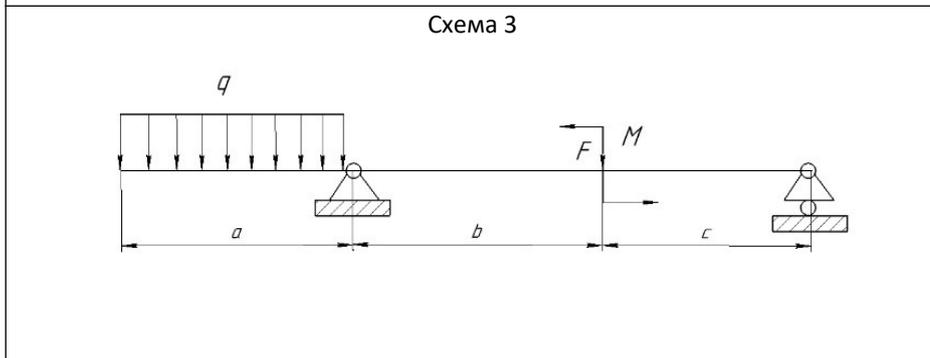
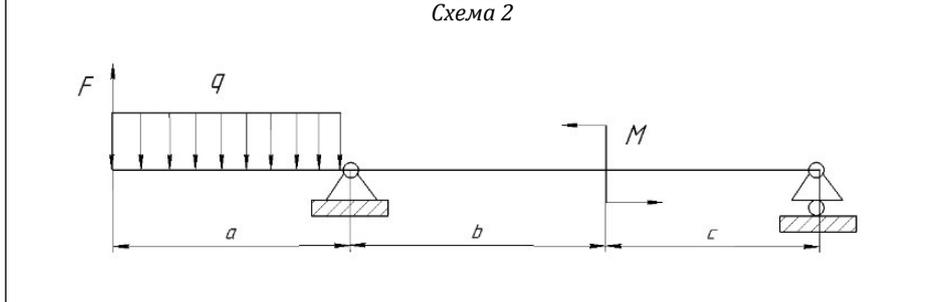
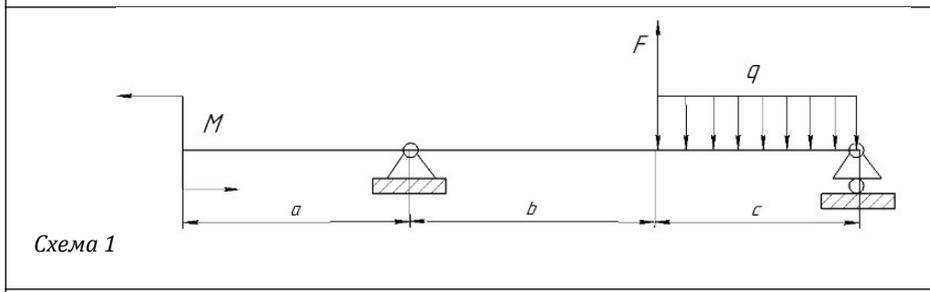


Схема 5

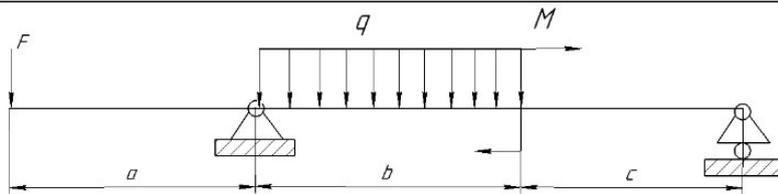


Схема 6

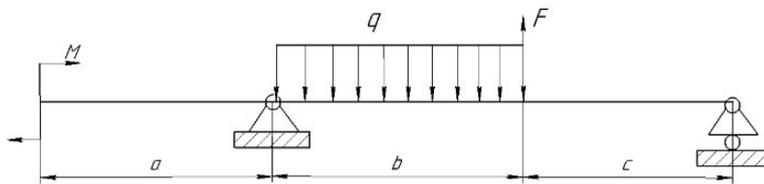


Схема 7

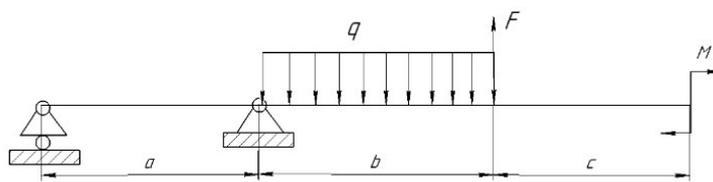


Схема 8

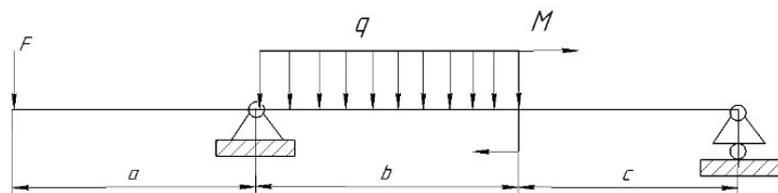


Схема 9

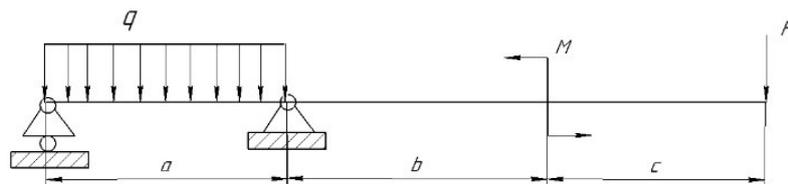
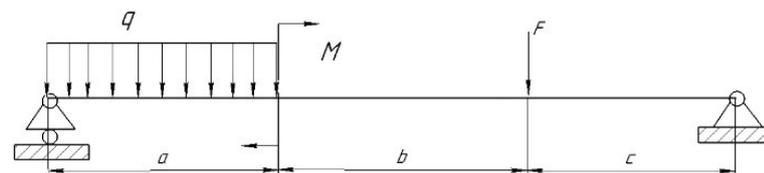


Схема 10



### 3.3 Собеседование (вопросы к защите практических работ)

3.3.1 ОПК-2 – Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

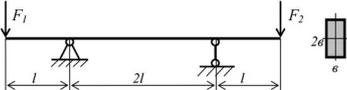
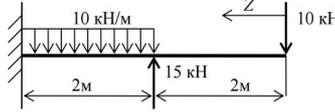
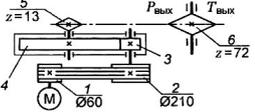
Номер задания	Формулировка вопроса
56	Классификация нагрузок.
57	Основные понятия и допущения.
58	Метод сечений. Допускаемые напряжения.
59	Деформации при растяжении-сжатии. Прочность при растяжении-сжатии.
60	Закон Гука при растяжении-сжатии.
61	Кручение. Закон Гука при сдвиге.
62	Построение и правила проверки эпюры крутящего момента $T$ . Соотношение для прочности и жесткости при кручении.
63	Изгиб. Правила построения эпюр $Q$ и $M$ . Дифференциальные зависимости между $q$ , $Q$ и $M$ .
64	Напряжения при изгибе балки и расчеты на прочность.
65	Изгиб с кручением. Последовательность расчета валов.
66	Классификация машин.
67	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
68	Виды нагрузок, действующие на детали машин. Трение и износ в машинах.
69	Прочность деталей машин, основы расчета.
70	Машиностроительные материалы: сталь, чугун, пластмассы, цветные сплавы.
71	Общие сведения о механических передачах, кинематические и силовые зависимости.
72	Классификация механических передач.
73	Кинематические схемы. Элементы кинематических схем.
74	Зубчатые передачи. Общие сведения.
75	Конструкция и классификация зубчатых передач.
76	Геометрия эвольвентного зацепления.
77	Материалы и термообработка, критерии нагрузочной способности зубчатых передач.
78	Методы изготовления зубчатых передач.
79	Основные геометрические соотношения зубчатых передач.
80	Основные виды разрушения зубчатых передач.
81	Прямозубая передача. Основные понятия. Силы в зацеплении.
82	Допускаемые напряжения (контактные и на изгиб) при расчете зубьев.
83	Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность.

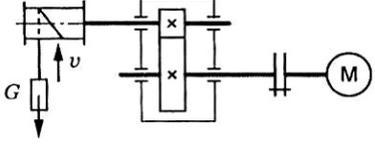
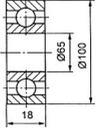
84	Расчет прямозубых передач по напряжениям изгиба.
85	Общие сведения о червячных передачах. Классификация.
86	Область использования червячных передач. Достоинства и недостатки.
87	Кинематические и геометрические соотношения.
88	Усилия, действующие в червячном зацеплении, геометрические соотношения.
89	Материалы червяков и червячных колес, технологии и их изготовления.
90	Виды разрушения червячного зацепления.
91	Расчет червячной передачи на контактную прочность и по напряжениям изгиба.
92	Смазка червячных редукторов.
93	Ременные передачи. Общие сведения. Классификация.
94	Основные геометрические соотношения ременных передач.
95	Усилия в ременной передаче.
96	Скольжение в ременной передаче.
97	Напряжения в ремне.
98	Тяговая способность ременных передач. Коэффициент тяги.
99	Плоскоременная передача, конструкция ремней и расчет.
100	Клиноременная передача, конструкция ремней и расчет.
101	Цепная передача. Общие сведения.
102	Основные геометрические соотношения.
103	Виды цепей. Втулочные цепи. Конструкция и область применения.
104	Втулочно-роликовые и зубчатые цепи. Конструкция и область применения.
105	Усилия в цепной передаче.
106	Критерии работоспособности и расчета цепной передачи. Смазывание.
107	Валы и оси. Общие положения. Классификация.
108	Конструкция элементов валов и осей, материалы и термообработка.
109	Проектный и проверочный расчет валов и осей.
110	Подшипники. Общие сведения и классификация.
111	Подшипники качения, их конструкция.
112	Виды разрушения подшипников качения.
113	Расчет (подбор) подшипников качения по динамической грузоподъемности.

114	Виды трения в подшипниках скольжения. Условия для создания жидкостного трения.
115	Общие сведения о подшипниках качения. Классификация и конструкция. Условные обозначения и классификации.
116	Соединения деталей машин. Классификация.
117	Резьбовые соединения, общие сведения и классификация.
118	Основные параметры резьбы.
119	Шпоночные соединения. Общие сведения и классификация.
120	Расчет шпоночных соединений.
121	Неразъемные соединения. Сварные. Виды сварки. Типы сварных швов.

### 3.4 Задачи к зачету

#### 3.4.1. ОПК-2 – Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
122	Стержень квадратного сечения $b=12\text{мм}$ 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 ...
123	Балка нагружена силами $F_1 = 6\text{ кН}$ и $F_2 = 2\text{ кН}$ . Параметры балки $l=0,5\text{м}$ , $b=5\text{см}$ . Значение максимального нормального напряжения в балке равны ... МПа. 
124	Координата $Z_0$ , при которой поперечная сила равна нулю ... 
125	Определить требуемую мощность электродвигателя, если $\eta_p = 0,97$ ; $\eta_{\text{ц}} = 0,95$ ; $\eta_{\text{з}} = 0,97$ ; $P_{\text{вых}} = 10\text{ кВт}$ 
126	Определить требуемую мощность электродвигателя лебедки, если скорость подъема груза $4\text{ м/с}$ ; вес груза $1000\text{ Н}$ ; КПД барабана $0,9$ ; КПД цилиндрической передачи $0,98$

	
127	<p>Определить силы, действующие в зацеплении одноступенчатой косозубой передачи при следующих данных: мощность <math>P = 15</math> кВт, число оборотов ведущего вала <math>n_1 = 980</math> об/мин, передаточное число <math>u = 4</math>, суммарное число зубьев <math>z_{\text{сум}} = z_{\text{ш}} + z_{\text{к}} = 100</math>, модуль нормальный <math>m_n = 4</math> мм, угол наклона зуба <math>\beta = 8,11^\circ</math></p>
128	<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>
129	<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 <math>z_1 = 1</math></p>
130	<p>Определить наибольшие напряжения в ведущей ветви клинового кордтканевого ремня сечения <math>B</math> по следующим данным: передаваемая мощность <math>P = 2</math> кВт, число оборотов <math>n_1 = 1000</math> об./мин., диаметр шкива <math>d_1 = 160</math> мм. Принять напряжение от предварительного натяжения <math>\sigma = 1,47</math> МПа, модуль упругости принять <math>E_i = 100</math> Н/мм<sup>2</sup>, высота сечения <math>h = 10,5</math> мм; площадь сечения <math>A = 138</math> мм<sup>2</sup>, плотность ремня <math>\rho = 1250</math> кг/м<sup>3</sup></p>
131	<p>Определить натяжение ведомой ветви ремня в рабочем режиме ременной передачи, если напряжение от предварительного натяжения плоского ремня 1,5 МПа; размеры сечения: <math>b = 70</math> мм, <math>\delta = 7</math> 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>
132	<p>Рассчитать шаг роликовой цепи и числа зубьев звездочек по следующим данным: мощность на ведущей звездочке <math>P = 5</math> кВт, число оборотов ведущей звездочки <math>n_1 = 750</math> об/мин, число оборотов ведомой звездочки <math>n_2 = 345</math> об/мин, работа переменная, натяжение цепи регулируется передвигающимися звездочками, смазка капельная, работа двухсменная</p>
133	<p>Определить шаг, число зубьев и межосевое расстояние передачи роликовой цепью по следующим данным: передаваемая мощность <math>P = 4</math> кВт, число оборотов ведущей звездочки <math>n_1 = 300</math> об/мин, ведомой звездочки <math>n_2 = 150</math> об/мин, межосевое расстояние ограничивается <math>a = 30p</math>, передача без регулировки положения осей звездочек, наклон линии, соединяющей центры звездочек к горизонту <math>70^\circ</math>, нагрузка толчкообразная, смазка периодическая, работа односменная</p>
134	<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>
135	<p>Определить диаметр вала для передачи 5,5 кВт при частоте вращения вала 750 мин<sup>-1</sup>, если материал вала сталь; допускаемое напряжение кручения 16 МПа</p>
136	<p>Определить номер изображенного подшипника легкой серии</p> 
137	<p>Определить потребный диаметр штифта для жесткой втулочной муфты, если передаваемый момент 90 Нм; нагрузка постоянная с кратковременными перегрузками, <math>K = 1,2</math>; допускаемые напряжения для материала штифтов <math>[\sigma] = 160</math> МПа; <math>[\tau] = 75</math> МПа; <math>[\sigma]_{\text{см}} = 200</math> МПа</p>
138	<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 <math>t_1 = 6</math> мм. Фаска на шпонке 0,6 мм. Ответ округлить до целых миллиметров.</p>

139	Проверить прочность шлицевого соединения 8×46×50, выбранного для вала диаметром 45 мм, передающего вращающий момент 1345 Н·м, если допустимая нагрузка распределена по рабочей поверхности зуба равномерно; допустимое напряжение 54 МПа; длина ступицы 65 мм. Высота фаски и радиусами скруглений пренебречь $\tau_c \leq [\tau]$
-----	--

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

**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
<b><i>ОПК-2 – Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</i></b>					
<b>Знать</b>  теоретические основы и прикладное значение механики в объеме, необходимом для работы по повышению научно-технических знаний; основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методики выполнения измерений, испытаний и контроля	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
<b>Уметь</b>  использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство	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

<p><b>Владеть</b></p> <p>методами математического описания механических явлений, имеющих место в процессе эксплуатации технологического оборудования; методами расчета надежности и производительности работы технологического оборудования.</p>	<p>Домашняя контрольная работа</p>	<p>Материалы контрольной работы</p>	<p>- <b>оценка «отлично»</b> выставляется студенту, если решение задач выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>- <b>оценка «хорошо»</b> выставляется студенту, если решение задач выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>- <b>оценка «удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задач выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Освоена (базовый)</p>
			<p>- <b>оценка «не удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если решение задач выполнено не верно.</p>	<p>Не удовлетворительно</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
	<p>Задача</p>	<p>Содержание решения</p>	<p>обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>обучающийся предложил вариант решения задачи</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена (базовый)</p>
			<p>обучающийся не предложил вариантов решения задачи</p>	<p>Не зачтено</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>