

**МИНОБНАУКИ 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**  
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Технологии и организация производства продукции индустрии питания и ресторанного бизнеса  
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере промышленного производства кулинарной продукции);

33 Сервис, оказание услуг населению (в сфере общественного питания).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательского, технологического, организационно-управленческого, проектного.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий	Знает: основы инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий
	Умеет: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий
	Владеет: навыками решения профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий
ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования	Знает: основы инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования
	Умеет: использовать знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования
	Владеет: навыками подбора и эксплуатации технологического оборудования

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Процессы и аппараты».

Дисциплина является предшествующей для изучения Наименование последующих дисциплин: «Оборудование предприятий индустрии питания и ресторанного бизнеса», практик: «Учебная практика, ознакомительная практика»; «Учебная практика, технологическая практика»; «Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»; «Производственная практика, преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа»

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4 Семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>57,1</b>	<b>57,1</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	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
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>53,1</b>	<b>53,1</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	21,1	21,1
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Домашнее задание	12	12
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	Трудоемкость раздела, ак. часы
1	Соппротивление материалов	Основные понятия «Соппротивление материалов». Построение и проверка эпюр внутренних сил. Закон Гука при растяжении и сдвиге. Расчет на прочность и жесткость элементов современного технологического оборудования и приборов при растяжении кручении и изгибе.	47
2	Детали машин	Механические передачи, валы и оси, подшипники, муфты, соединения деталей машин, применяемые в современном технологическом оборудовании и приборах.	60,1

##### 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С),	СРО, час
---	---------------------------------	-------------	-------------	----------

п/п			час	
1	Сопротивление материалов	8	14	25
2	Детали машин	10	22	28,1

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Сопротивление материалов	Задачи раздела «Сопротивление материалов». Основные принципы. Расчетная схема. Внутренние силы. Напряжения и деформации. Допускаемые напряжения. Методы оценки прочности элементов современного технологического оборудования и приборов. Метод сечений. Построение эпюр внутренних сил. Дифференциальные зависимости при изгибе. Правила проверки эпюр. Закон Гука при растяжении и сдвиге. Определение напряжений и расчет на прочность и жесткость элементов современного технологического оборудования и приборов при растяжении, кручении и изгибе.	8
2	Детали машин	Механические передачи, валы и оси, подшипники, муфты, соединения деталей машин, применяемые в современном технологическом оборудовании и приборах. Назначение, классификация, принципы работы. Достоинства и недостатки, классификация, основы инженерного расчета, основные геометрические соотношения зубчатых, червячных, ременных, цепных передач. Назначение и классификация, основы инженерного расчета на прочность валов и оси, подшипников качения и скольжения. Разъемные соединения (шпоночные, шлицевые, резьбовые), неразъемные соединения (сварные, клепаные) назначение, классификация, основы инженерного расчета. Муфты. Назначение область применения, классификация.	10

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Сопротивление материалов	Расчет на прочность и жесткость элементов современного технологического оборудования и приборов при растяжении кручении и изгибе.	14
2	Детали машин	Кинематические и силовые параметры передач. Расчет основных параметров: зубчатых передач, червячных передач, ременных передач, цепных передач, применяемые в современном технологическом оборудовании и приборах.	22

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час

1	Сопrotивление материалов	Изучение конспекта лекций	4
		Изучение учебников и учебных пособий, подготовка к тестированию	15
		Выполнение расчетов для ДЗ	6
2	Детали машин	Изучение конспекта лекций	5
		Изучение учебников и учебных пособий, подготовка к тестированию	17,1
		Выполнение расчетов для ДЗ	6

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Степыгин, В. И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике [Текст] : учеб. пособие / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2020. - 107с.
2. Проектирование электромеханических приводов технологических машин : учебное пособие / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов ; ВГТА - Воронеж, 2010 -259 с. : ил., табл. ; 20 см. – Библиогр.: с. 259..

### 6.2 Дополнительная литература

1. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : учебное пособие / С. А. Чернавский [и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Альянс, 2010. - 416 с.
2. Александров А.В. и др. Сопrotивление материалов: учебник.- М.: Высшая школа, 2009.
3. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебник.- М.: Высшая школа, 2008.

### 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 обучающихся по направлению 19.03.04 – Технология продукции и организация общественного питания очной формы обучения/ С. А. Елфимов; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. Режим доступа  
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1821>

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

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, 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» и пр.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа	№ ауд.
1	2	3
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>	(18, 19, 20 ФСПО), 105, 130, 039б, 1, 24, 35, 127а, 134, 151, 336, 339, 343, 420, 529, 540, Библиотека ФСПО
Adobe Reader XI	(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>	все компьютерные классы, научная библиотека
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft 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>	30, 134, 151, 343, Библиотека (читальный зал)
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>	24, 039б, 105, 145, 251, 323а, 324, 327, 336, 336а, 339, 420, Библиотека (научный зал)
Microsoft Office 2010 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>	127а, 343

**Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа	№ ауд.
Справочные правовая система Консультант Плюс	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.	151, 249б, 251, 343

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

На кафедре технической механики для проведения практических занятий используются аудитории 124, 127, 133, 227.

В аудитории 127а имеется учебный компьютерный класс, оснащенный 12 компьютерами, принтером, плоттером и сканером.

В учебном процессе используются программы: М.Word, М.Excel, Компас.

Аудитория 227 оборудована проектором и экраном, позволяющими проводить занятия в форме электронных презентаций.

При проведении практических занятий используются плакаты и макеты.

## **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 (модулю) 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 по направлению 19.03.04 - Технология продукции и организация общественного питания и профилю (специализации) подготовки Технологии и организация производства продукции индустрии питания и ресторанного бизнеса

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе дисциплины  
**Прикладная механика**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	10	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся	0,8	0,8
Проведение консультаций перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>117,3</b>	<b>117,3</b>
Выполнение контрольной работы	9,3	9,3
Проработка материалов по конспекту лекций	3	3
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	97	97
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к защите контрольной работы)	8	8
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Прикладная механика**

Направление подготовки

**19.03.04 – Технология продукции и организация общественного питания**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий  ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий	Знает: основы инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий
	Умеет: использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий
	Владеет: навыками решения профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий
ИД2 <sub>ОПК-3</sub> – Использует знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования	Знает: основы инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования
	Умеет: использовать знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования
	Владеет: навыками подбора и эксплуатации технологического оборудования

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Сопротивление материалов	ОПК-3	Тест	1-12	Процентная шкала
			Собеседование (экзамен)	38-64	Уровневая шкала
			Отчёт по практической работе	92-94	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Домашнее задание	98-100	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Детали машин	ОПК-3	Тест	13-37	Процентная шкала
			Собеседование (экзамен)	65-91	Уровневая шкала
			Отчёт по практической работе	95-97	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Домашнее задание	101	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**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, тестовые задания и самостоятельно (домашнее задание). 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 или собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

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

Или каждый билет включает 3 контрольных вопросов (*задач*), из них:

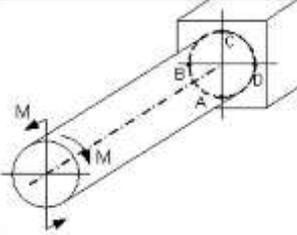
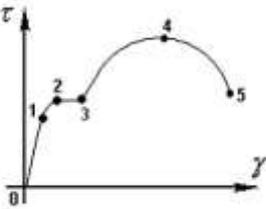
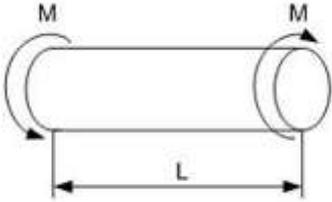
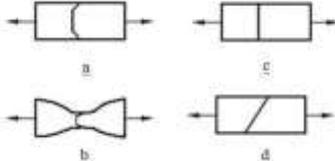
- 1 контрольных вопросов (*задач*) на проверку знаний;
- 1 контрольных вопросов (*задач*) на проверку умений;
- 1 контрольных вопросов (*задач*) на проверку навыков и т.п.

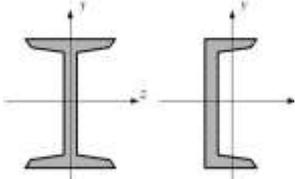
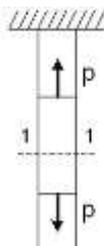
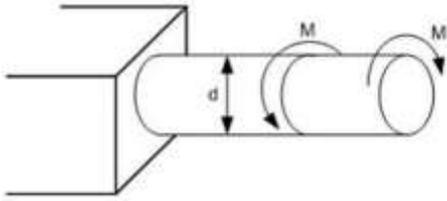
В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

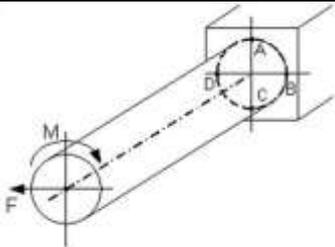
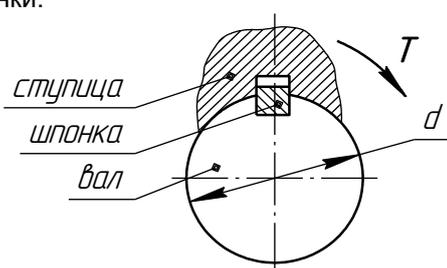
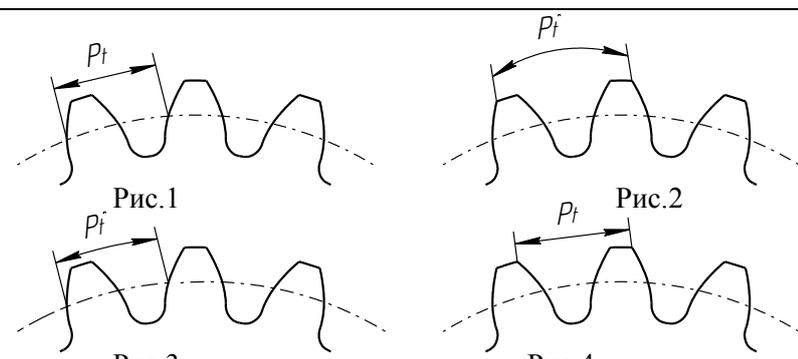
#### 3.1 Тест

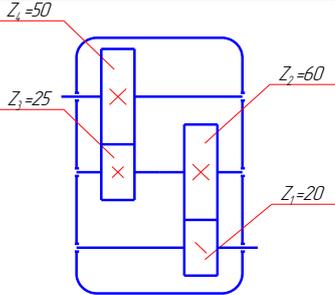
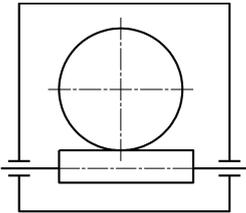
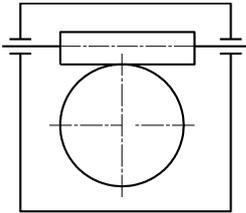
##### 3.1.1 Шифр и наименование компетенции **ОПК-3** Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

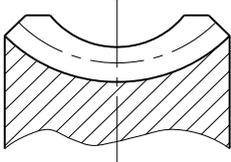
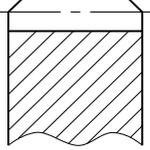
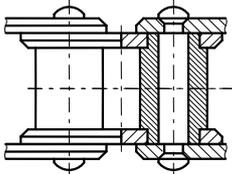
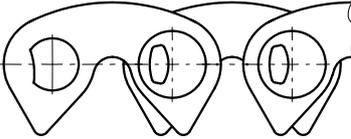
Номер задания	Тестовое задание
1.	Крутящим моментом называется ... 1. равнодействующий момент нормальных напряжений 2. равнодействующий момент продольных сил относительно оси стержня 3. равнодействующий момент касательных и нормальных напряжений 4. <b><u>равнодействующий момент касательных напряжений</u></b>
2.	Опасными точками являются точки ... 1. <b><u>А и С</u></b> 2. А и D 3. В и С 4. В и D

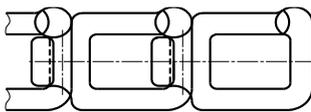
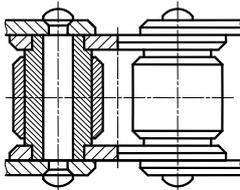
	
3.	<p>Закон Гука при чистом сдвиге (<math>\tau = G\gamma</math>) действует на участке диаграммы ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>0 - 1</b></li> <li>2. 4 - 5</li> <li>3. 3 - 4</li> <li>4. 2 - 3.</li> </ol> 
4.	<p>Материал, у которого механические свойства во всех направлениях одинаковы, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. анизотропным</li> <li>2. линейно-упругим</li> <li>3. <b>изотропным</b></li> <li>4. однородным</li> </ol>
5.	<p>Жесткость поперечного сечения на кручение равна <b>...4...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>GI_p = \frac{ML}{3\varphi}</math></li> <li>2. <math>GI_p = \frac{2ML}{\varphi}</math></li> <li>3. <math>GI_p = \frac{ML}{2\varphi}</math></li> <li>4. <math>GI_p = \frac{ML}{\varphi}</math></li> </ol> 
6.	<p>Образец из малоуглеродистой стали при испытании на растяжение разрушится по форме <b>...2...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. a</li> <li>2. b</li> <li>3. d</li> <li>4. c</li> </ol> 
7.	<p>Моменты инерции относительно осей Y и Z данных сечений определяются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. как суммы моментов инерции простых фигур</li> <li>2. по формулам</li> <li>3. <b>по таблицам ГОСТ</b></li> </ol>

	<p>4. по таблицам ГОСТ и формулам</p> 
8.	<p>В стержне нормальное усилие N в сечении 1-1 будет ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. равно нулю</li> <li>2. сжимающим</li> <li>3. <b><u>растягивающим</u></b></li> <li>4. растягивающим и сжимающим</li> </ol> 
9.	<p>Изменение размеров или формы реального тела, подверженного действию внешних сил, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. упругостью</li> <li>2. <b><u>деформацией</u></b></li> <li>3. перемещением</li> <li>4. пластичностью</li> </ol>
10.	<p>Предел отношения <math>\lim_{l \rightarrow 0} \frac{\Delta l}{l}</math> называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. деформацией стержня</li> <li>2. абсолютной линейной деформацией</li> <li>3. относительным изменением объема</li> <li>4. <b><u>относительной линейной деформацией в точке (ε)</u></b></li> </ol>
11.	<p>Если <math>[\tau]</math> – допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала равен <b><u>...2...</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>d \geq 3 \sqrt{\frac{M}{16[\tau]\pi}}</math></li> <li>2. <math>d \geq 3 \sqrt{\frac{16M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li>3. <math>d \geq 3 \sqrt{\frac{32M}{[\tau]\pi}}</math></li> <li>4. <math>d \geq 3 \sqrt{\frac{M}{[\tau]\pi}}</math></li> </ol> 
12.	<p>Опасными точками являются точки ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С и D</li> <li>2. <b><u>В и D</u></b></li> <li>3. А и С</li> <li>4. А и В</li> </ol>

	
13.	<p>Какой из приведенных элементов машин можно отнести к понятию «деталь»?          Варианты ответов:          1 - опора; <b>2 - вал</b>; 3 - муфта; 4 - сварной корпус</p>
14.	<p>Какие напряжения являются определяющими при проверочном расчете стандартных призматических шпонок?          Варианты ответов:          1- сжатия; 2- среза; <b>3- смятия</b>; 4- изгиба</p>
15.	<p>Исходя из каких параметров выбираются сегментные и призматические шпонки.</p>  <p>Варианты ответов: 1 - крутящего момента <math>T</math>; <b>2 – диаметра вала <math>d</math></b>; 3 - длины ступицы колеса; 4 - окружному усилию на колесе; 5 - диаметру ступицы.</p>
16.	 <p>Укажите, на каком рисунке правильно показан шаг зубчатого зацепления  <b>...3...</b></p>
17.	<p>Зубчатая передача характеризуется параметрами: 1 - диаметры венцов колес; 2 – ширина венцов колес; 3 - шаг зацепления; <b>4 - модуль колес</b>; 5 - межосевое расстояние          Укажите главный геометрический параметр зубчатой передачи.</p>
18.	<p>Как определить передаточное отношение редуктора, не разбирая его?          Варианты ответов: 1 - отношением диаметров выходного и входного валов; 2 - числом оборота выходного вала при десяти оборотах входного; <b>3 - числом оборотов входного вала при одном обороте выходного</b>; 4 - отношением межосевого расстояния к сумме диаметров валов</p>
19.	<p>Передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора:</p>

	 <p style="text-align: center;"><b>«6»</b></p>
20.	<p>Основные виды повреждений зубьев при работе зубчатых передач: 1) поломка зубьев; 2) износ зубьев; 3) заедание; <b>4) усталостное выкрашивание</b>; 5) пластические сдвиги; 6) отслаивание поверхностных слоев.</p> <p>Какой из перечисленных видов повреждений предотвращают расчетом зубьев по контактным напряжениям?</p>
21.	<p>Как изменится межосевое расстояние одноступенчатого цилиндрического редуктора, если допустимое контактное напряжение для прямозубого колеса будет уменьшено в два раза при сохранении всех остальных кинематических параметров?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p><b>1 – уменьшится в <math>\sqrt[3]{2}</math></b>; 2 – увеличится в <math>\sqrt[3]{4}</math>; 3 – уменьшится в <math>\sqrt[3]{4}</math>; 4 – увеличится в <math>\sqrt[3]{2}</math></p>
22.	<p>При проектировании закрытой зубчатой передачи получилось, что условие прочности на изгиб не соблюдается, т.е. <math>\sigma_F &gt; [\sigma_F]</math>. Что следует предпринять без нарушения контактной прочности передачи?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - изменить межосевое расстояние; 2 - принять другое значение модуля; 3 - изменить число зубьев шестерни <math>z_1</math> и колеса <math>z_2</math>, сохранив прежнее передаточное число передачи; <b>4 - изменить значение модуля и соответственно <math>z_1</math> и <math>z_2</math>.</b></p>
23.	<p>Какие червяки не рекомендуют использовать в червячных редукторах при передаче большой мощности?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 – однозаходные; 2 – двухзаходные; <b>3 – четырехзаходные</b></p>
24.	<p>Венцы червячных колес рекомендуется изготавливать из материалов с хорошими антифрикционными и антизадириными свойствами: из бронзы, латуни, серого чугуна, композиционных металлокерамических материалов, пластмасс.</p> <p>При каких скоростях скольжения <math>v_{ск}</math> применяют червячные колеса из чугуна?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - <math>v_{ск} \geq 10</math> м/с; 2 - <math>v_{ск} \geq 5</math> м/с; <b>3 - <math>v_{ск} &lt; 2</math> м/с</b>; 4 - <math>v_{ск} \leq 5</math> м/с;</p>
25.	<p>Что влияет на расположение червяка (нижнее или верхнее) в червячном редукторе?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2</p> </div> </div> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - материал венца червячного колеса; 2 - требования компоновки привода; <b>3 - скорость вращения червяка</b>; 4 - способ охлаждения редуктора</p>
26.	<p>Червячное колесо является разновидностью косозубого колеса зубчатой передачи с углом наклона зубьев, равным делительному углу подъема винтовой линии червяка.</p>

	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Рис.1 Червячное колесо      Рис.2 Косозубое колесо</p> <p>Какую основную цель преследуют, придавая зубьям червячных колес, в отличие от косозубых зубчатых, вогнутую форму</p> <p>Варианты ответов:  <b>1 – предотвращение заедания; 2 – повышение прочности зуба; 3 – улучшение условий смазки; 4 – лучшую прирабатываемость.</b></p>
27.	<p>Какие критерии работоспособности положены в основу расчета червячной передачи?</p> <p>Варианты ответов:  <b>1 - износостойкость винтов червяка; 2 - выносливость при изгибе зубьев колеса; 3 - прочность витков по контактным напряжениям; 4 - выкрашивание и заедание зубьев</b></p>
28.	<p>Почему для червячного редуктора тепловой расчет, за редким исключением, обязателен, а для зубчатых редукторов производится только при весьма значительной передаваемой мощности и длительной непрерывной работе?</p> <p>Варианты ответов:  <b>1 - высокая скорость скольжения; 2 - потери на размешивание и разбрызгивание масла; 3 - потери на трение в зацеплении; 4 - потери на трение в опорах.</b></p>
29.	<p>Что следует предпринять, если при проектном расчете клиноременной передачи получилось, что требуемое число ремней выбранного профиля <math>Z = 16</math>?</p> <p>Варианты ответов: <b>1 - считать результат удовлетворительным; 2 - выбрать новый тип ремня и принять число ремней равным 8; 3 - выбрать новый тип ремня и выполнить новый расчет; 4 - установить на ведомой ветви ремней натяжной ролик.</b></p>
30.	<p>Каково приблизительное соотношение тяговой способности клинового и плоского ремней?</p> <p>Варианты ответов:  <b>1 – у плоского ремня выше в 2 раза; 2 – у плоского ремня выше в 3 раза; 3 - у клинового ремня выше в 2 раза; 4 – одинаковы 5 – у клинового ремня выше в 3 раза.</b></p>
31.	<p>Какой из указанных ниже параметров цепной передачи является стандартным?</p> <p>Варианты ответов:  <b>1 - диаметр меньшей звездочки; 2 - передаточное отношение; 3 - шаг цепи; 4 - межосевое расстояние.</b></p>
32.	<p>Какой тип конструкции приводных цепей рекомендуется применять при сравнительно высоких скоростях? Правильный ответ <b>«2»</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Рис. 1 Втулочная цепь      Рис. 2 Зубчатая цепь</p>

	 
	<p style="text-align: center;">Рис.3 Фасоннозвенная цепь      Рис.4 Роликовая цепь</p>
33.	<p>Помимо обычных расчетов резьбы на износостойкость и тела винта на прочность, винты домкратов следует дополнительно проверить на: 1 - смятие; 2 - кручение; <b>3 – устойчивость</b>; 4 - сжатие; 5 - контактную прочность. Какой вариант ответа правильный?</p>
34.	<p>Подшипникам какого типа следует отдать предпочтение в опорах вала конического зубчатого редуктора? Варианты ответов: 1 - радиальным; 2 - упорным; <b>3 - радиально-упорным.</b></p>
35.	<p>Какова основная причина потери работоспособности быстроходных подшипников качения? Варианты ответов: 1 - усталостное выкрашивание рабочих поверхностей тел качения; 2 - раскалывание колец и тел качения; <b>3 - разрушение сепараторов</b>; 4 - износ рабочих поверхностей подшипника</p>
36.	<p>Различают подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности для предупреждения усталостного разрушения (выкрашивание), по статической грузоподъемности для предупреждения остаточных деформаций и по предельной частоте вращения. В каких случаях производится подбор подшипников по статической грузоподъемности? Варианты ответов: 1 - при ударных нагрузках; <b>2 - при частоте вращения вала <math>n &lt; 1 \text{ мин}^{-1}</math></b>; 3 - в условиях повышенного загрязнения; 4 - в неответственных узлах</p>
37.	<p>В каком из перечисленных случаев следует применять подшипники скольжения вместо подшипников качения? Варианты ответов: 1 - для вала малого диаметра; <b>2 - при работе в воде и агрессивных средах</b>; 3 - с целью повышения КПД; 4 - для восприятия осевых нагрузок</p>

### 3.2 Собеседование (вопросы для экзамена)

#### 3.2.1 Шифр и наименование компетенции **ОПК-3** Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

Номер задания	Формулировка вопроса
38.	Понятие о прочности, жесткости и устойчивости элемента конструкции
39.	Схематизация формы элемента конструкции.
40.	Связи и реакции связей.
41.	Схематизация внешней нагрузки
42.	Напряжения и деформации
43.	Допускаемые напряжения
44.	Внутренние силы. Метод сечений
45.	Построение и правила проверки эпюры N
46.	Построение и правила проверки эпюры T
47.	Дифференциальные зависимости при изгибе
48.	Построение и правила проверки эпюр Q и M.
49.	Моменты сопротивления и радиусы инерции сечения
50.	Диаграмма растяжения пластичной стали
51.	Характеристики прочности и пластичности металлов

52.	Закон Гука при растяжении и сдвиге
53.	Определение напряжений и условие прочности при растяжении
54.	Определение перемещений и условие жесткости при растяжении
55.	Расчет на прочность при срезе
56.	Определение напряжений и условие прочности при кручении
57.	Определение перемещений и условие жесткости при кручении
58.	Виды изгиба
59.	Определение напряжений и условие прочности при чистом изгибе
60.	Расчет на прочность при поперечном изгибе
61.	Определение напряжений при изгибе с кручением
62.	Эквивалентное напряжение при изгибе с кручением. Условие прочности
63.	Расчетная схема вала, работающего на изгиб с кручением
64.	Порядок расчета на прочность при изгибе с кручением
65.	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды расчетов.
66.	Машиностроительные материалы, их краткая характеристика, виды термообработки.
67.	Назначение передач. Виды передач, конструкция и их классификация.
68.	Параметры и конструкции зубчатых передач, кинематические и силовые зависимости.
69.	Контактные напряжения и контактная прочность, критерии работоспособности и расчета зубчатых. Виды разрушения зубьев.
70.	Расчетные нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность.
71.	Расчет прямозубых цилиндрических передач, передач по напряжениям изгиба.
72.	Геометрия эвольвентных цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в зацеплении.
73.	Червячная передача. Достоинства, недостатки. Конструкция, кинематика, геометрические соотношения.
74.	Скольжение в червячной передаче, к.п.д., силы в зацеплении.
75.	Расчет на прочность червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
76.	Материалы червячной пары, допускаемые напряжения, тепловой расчет редуктора.
77.	Цепные передачи. Общие сведения. Основные характеристики.
78.	Конструкция основных элементов цепных передач, материалы цепей и звездочек.
79.	Фрикционные передачи, конструкция, материалы, кинематический и силовой расчеты.
80.	Ременные передачи. Принцип действия, достоинства и недостатки, кинематический и геометрические параметры.
81.	Материалы и конструкции ремней.
82.	Расчет ременных передач по тяговой способности.
83.	Валы и оси. Назначение, конструкции и материалы.
84.	Подшипники качения. Конструкции и назначение. Основные типы подшипников и их характеристика.
85.	Проверка долговечности подшипников по динамической грузоподъемности.
86.	Подшипники скольжения. Назначение, конструкции и материалы, виды трения.
87.	Муфты. Общие сведения, назначение, классификация, выбор муфты.
88.	Соединения. Общие сведения о соединениях.
89.	Шпоночные соединения. Конструкция и расчет.
90.	Шлицевые соединения. Конструкция и расчет.
91.	Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Типы сварных швов, расчет сварных швов.

### 3.3. Практические работы

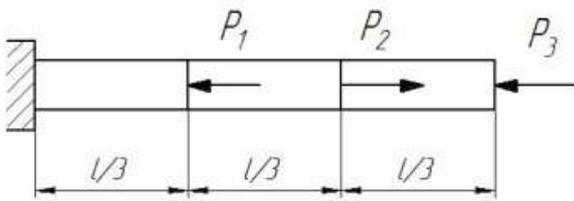
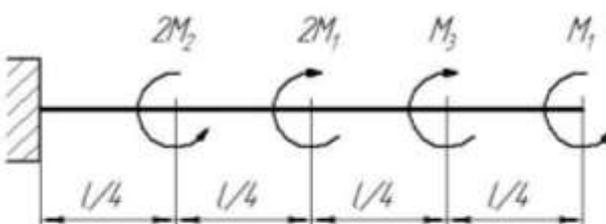
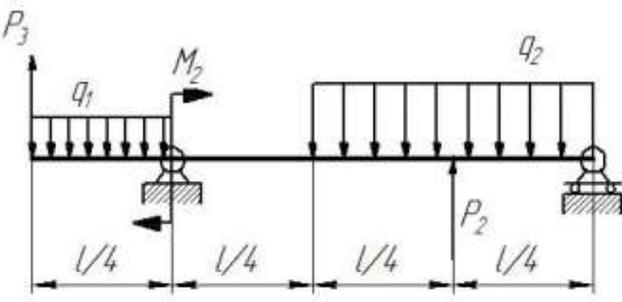
**3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3** Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

Номер	Формулировка задания
-------	----------------------

задания	
92.	Расчет на прочность и жесткость при растяжении
93.	Расчет на прочность и жесткость при кручении
94.	Расчет на прочность при изгибе
95.	Кинематические и силовые параметры передач
96.	Расчет редуктора
97.	Расчет валов, подбор подшипников и соединений вал–ступица

### 3.4 Домашнее задание (текущая аттестация)

**3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3** Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

Номер задания	Формулировка задания
98.	<p>Для заданного элемента конструкции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. построить эпюры внутренних сил;</li> <li>2. подобрать из условия прочности заданные сечения;</li> <li>3. определить перемещения характерных сечений.</li> </ol> 
99.	<p>Для заданного элемента конструкции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. построить эпюры внутренних сил;</li> <li>2. подобрать из условия прочности заданные сечения;</li> <li>3. определить перемещения характерных сечений.</li> </ol> 
100.	<p>Для заданного элемента конструкции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. построить эпюры внутренних сил;</li> <li>2. подобрать из условия прочности заданные сечения;</li> <li>3. определить перемещения характерных сечений.</li> </ol> 
101.	Комплексное задание по разделу «Детали машин».

Требуется:

1. Подобрать электродвигатель;
2. Определить силовые и кинематические характеристики передач.
3. Рассчитать зубчатую цилиндрическую передачу и сконструировать зубчатое колесо.
4. Спроектировать ведомый вал редуктора.

#### 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 по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов					
<b>Знать:</b> - основы инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий; - основы инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования	Тест	Результат тестирования	Более 85% правильных ответов	Отлично	Освоена/повышенный
			75-85% правильных ответов	Хорошо	Освоена/повышенный
			60-75% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена/базовый
			Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоен/не достаточный
	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	Студент полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определённой логической последовательности	Отлично	Освоена/повышенный
			Студент твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	Хорошо	Освоена/повышенный
			Студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильно формулировки базовых понятий	Удовлетворительно	Освоена/базовый
			Студент не раскрыл основное содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины.	Неудовлетворительно	Не освоен/не достаточный

<b>Уметь:</b> - использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий; - использовать знания инженерных процессов при подборе и эксплуатации технологического оборудования	Отчёт по практической работе	Содержание отчёта по практической работе	Содержание отчёта по практической работе соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчётах допущено не более трёх ошибок	Зачтено	Освоена/ базовый
			Содержание отчёта по практической работе не соответствует теме и требованиям к оформлению, или при расчётах допущено более трёх ошибок.	Не зачтено	Не освоена/ не достаточный
<b>Владеть:</b> - навыками решения профессиональных задач в области реализации и совершенствования технологий; - навыками подбора и эксплуатации технологического оборудования	Домашнее задание	Содержание отчёта по домашнему заданию	Содержание отчёта по домашнему заданию соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчётах допущено не более трёх ошибок.	Зачтено	Освоена <i>повышенный</i> /базовый
			В разделе представлена полная и точная информация по теме. Описаны полностью требования к сырью по тематике работы, приведены нормативные документы, допущены некоторые неточности.	Зачтено	Освоена/ базовый
			Содержание отчёта по домашнему заданию не соответствует теме и требованиям к оформлению, или при расчётах допущено более трёх ошибок.	Не зачтено	Не освоена не /достаточный