

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

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

"_30_" _____05_____2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление подготовки
15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки
Компьютерные и цифровые технологии в машиностроении

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

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

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения надежности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения необходимой динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; расчетно-экспериментальных работ с элементами научных исследований в области прикладной механики; разработки и проектирования новой техники и технологий).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен получить следующие знания, умения и навыки:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью;	ИД1 _{опк-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
			ИД2 _{опк-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
2	ОПК-12	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-12} – Учитывает современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности
			ИД-2 _{опк-12} – Учитывает современные тенденции развития технологий в своей профессиональной деятельности
3	ОПК-13	Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	ИД-1 _{опк-13} – Владеет методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
			ИД-2 _{опк-13} – Соблюдает основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности	Знает: нормативно-техническую документацию
	Умеет: применять нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения нормативно-технической документации в профессиональной деятельности
ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает: стандарты, нормы и правила необходимые для разработки нормативно-технической документации
	Умеет: применять стандарты, нормы и правила необходимые для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	Владеет: навыками применения стандартов, норм и правил для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ИД-1 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности	Знает: современные тенденции развития техники
	Умеет: применять современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения тенденций развития техники в своей профессиональной деятельности
ИД-2 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития технологий в своей профессиональной деятельности	Знает: современные тенденции развития технологии
	Умеет: применять современные тенденции развития технологии в своей профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения тенденций развития технологии в своей профессиональной деятельности
ИД-1 _{ОПК-13} – Владеет методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	Знает: методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
	Умеет: Применять методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
	Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования
ИД-2 _{ОПК-13} – Соблюдает основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации	Знает: основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации
	Умеет: применять основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации
	Владеет: навыками применения основных требований информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к модулю Блока 1 «Обязательный» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технология конструкционных материалов», «Основы профессиональной деятельности».

Дисциплина является предшествующей для изучения: «Технология и оборудование машиностроения», «Основы робототехники и мехатронных систем», «Учебная практика, Производственная практика, преддипломная практика» и при работе над ВКР.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак.ч.		
		3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины	360	72	180	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	172,7	30,85	94	47,85
Лекции	66	15	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	71	15	36	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	5,3	0,75	1,8	0,75
Консультации по курсовому проекту	2	-	-	2
Консультации перед экзаменом	2	-	2	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4	0,1	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	153,5	41,15	52,2	60,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	43,5	21,15	12,2	10,15
Подготовка к лабораторным занятиям	80	20	40	20
Курсовой проект	30	-	-	30
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, час
1.	Расчет и проектирование соединений деталей машин в соответствии с нормативно-технической документацией	Требования и критерии, предъявляемые к деталям машин в соответствии с нормативно-технической документацией. Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при проектировании разъемных и неразъемных соединений, муфт.	72
2.	Расчет и проектировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологи	Основные тенденции развития современного машиностроения. Назначение, классификация, принципы работы, методы расчета и проектирования деталей: зубчатых, червячных, фрикционных, цепных, ременных и других механических передач. Назначение, классификация, принципы работы, методы расчета и проектирования валов и осей; подшипников качения и скольжения.	180
3	Расчет и проектировании узлов подъемно-транспортных машин методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	Назначение, классификация, принципы работы и методы расчета и проектирования узлов: конвейеров с гибким тяговым органом; конвейеров без тягового элемента; пневматического и гидравлического транспорта; механизмов грузоподъемных машин; погрузочно-разгрузочных и штабелер-укладочных машин. Методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации при курсовом проектировании.	108

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Расчет и конструирование соединений деталей машин в соответствии с нормативно-технической документацией	15	15	-	41,15
2.	Расчет и конструировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологи	36	36	18	52,2
3.	Расчет и конструировании узлов подъемно-транспортных машин методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	15	30	-	60,15

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Расчет и конструирование соединений деталей машин в соответствии с нормативно-технической документацией	Требования и критерии, предъявляемые к деталям машин в соответствии с нормативно-технической документацией. Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при конструировании разъемных и неразъемных соединений, муфт.	15
2	Расчет и конструировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологи	Основные тенденции развития современного машиностроения. Назначение, классификация, принципы работы, методы расчета и конструирования деталей: зубчатых, червячных, фрикционных, цепных, ременных и других механических передач. Назначение, классификация, принципы работы, методы расчета и конструирования валов и осей; подшипников качения и скольжения.	36
3	Расчет и конструировании узлов подъемно-транспортных машин методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	Назначение, классификация, принципы работы и методы расчета и конструирования узлов: конвейеров с гибким тяговым органом; конвейеров без тягового элемента; пневматического и гидравлического транспорта; механизмов грузоподъемных машин; погрузочно-разгрузочных и штабелер-укладочных машин. Методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации при курсовом проектировании.	15

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических работ	Трудоемкость, час
1.	Расчет и конструирование соединений деталей машин в соответствии с нормативно-технической документацией	Расчет резьбовых соединений	4
		Расчет шпоночных соединений	3
		Расчет шлицевых соединений	3
		Расчет сварных соединений	3
		Расчет заклёпочных соединений	2
2.	Расчет и конструировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологи	Расчет кинематических и силовых характеристик приводов технологических машин и оборудования	5
		Расчет и конструирование деталей зубчатых передач.	5
		Расчет и конструирование деталей червячных передач.	5

		Расчет и конструирование деталей ременных передач.	5
		Расчет и конструирование деталей цепных передач.	5
		Расчет и конструирование валов редуктора	6
		Проверка долговечности подшипников	5
3.	Расчет и конструировании узлов подъемно-транспортных машин методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	Расчет и конструировании узлов ленточных конвейеров	5
		Расчет и конструировании узлов цепных конвейеров	5
		Расчет и конструировании узлов элеваторов	5
		Расчет и конструировании узлов винтовых конвейеров	4
		Расчет и конструировании узлов грузоподъемных механизмов	6
		Расчет и конструировании узлов механизмов передвижения	5

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
2	Расчет и конструировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологи	Соединения деталей машин	4
		Зубчатые редукторы	3
		Червячные редукторы	3
		Ременные передачи	2
		Цепные передачи	3
		Подшипники качения	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Расчет и конструирование соединений деталей машин в соответствии с нормативно-технической документацией	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям. Подготовка к практическим работам.	41,15
2.	Расчет и конструировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологи	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	52,2
3.	Расчет и конструировании узлов подъемно-транспортных машин методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям. Подготовка к практическим работам. Выполнение курсового проекта.	60,15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов (гриф УМО ВО) / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. <https://urait.ru/bcode/449875>

2. Степыгин, В. И. Детали машин. Тесты : учебное пособие для вузов (гриф УМО ВО) / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов, Е. Д. Чертов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 79 с. <https://urait.ru/bcode/486427>

3. Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки. Проектирование : учебное пособие для вузов (гриф УМО ВО) / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 271 с.- 5 экз. <https://urait.ru/bcode/457377>

4. Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки : учебное пособие для вузов (гриф УМО ВО) / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 200 с. <https://urait.ru/bcode/467739>

6.2 Дополнительная литература

1. Степыгин, В. И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике: учеб. пособие / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 107с.- 125 экз. <https://e.lanbook.com/book/171024>, <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1968>.

2. Султанов, В. А. Детали машин и конструирование : учебное пособие / В. А. Султанов ; под редакцией Н. Ф. Кашапова. — Казань : КФУ, 2021. — 150 с. <https://e.lanbook.com/book/173024>

3. Бережной, О. Л. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / О. Л. Бережной, Г. Р. Варданян. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. — 149 с. <https://e.lanbook.com/book/363788>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 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».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа

Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
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.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

1	Учебная аудитория № 125 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт.
2	Учебная аудитория № 124 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации Мебель для учебного процесса - 15 комплект.

	<p>Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Digis Kontur-C DSKS-1101. Доска 3-х элементная мел/маркер</p>
3	<p>Учебная аудитория № 127А для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс Компьютеры PENTIUM 2.53/2.8/ 3.2 с доступом в сеть Интернет- 12 шт. Коммутатор D-Link DES-1024 D/E Notebook ASUS G2S Плоттер HP Design Jet 500 PS</p>
4	<p>Учебная аудитория № 133 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации Комплект мебели для учебного процесса - 10 компл. Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Digis Kontur-C DSKS-1101.</p>
5	<p>Учебная аудитория № 227 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации Комплекты мебели для учебного процесса – 30шт. Интерактивная доска SMART Board SB660 64 Комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины «Детали машин и основы конструирования»: Машина тарировочная. Прибор ТММ105-1 Стенды методические</p>

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системами

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

- 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 (модуля).**

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Детали машин и основы конструирования
(наименование дисциплины)

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен получить следующие знания, умения и навыки:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью;	ИД1 _{ОПК-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
			ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
2	ОПК-12	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития технологий в своей профессиональной деятельности
3	ОПК-13	Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	ИД-1 _{ОПК-13} – Владеет методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
			ИД-2 _{ОПК-13} – Соблюдает основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации

Содержание разделов дисциплины. Требования и критерии, предъявляемые к деталям машин в соответствии с нормативно-технической документацией. Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при конструировании разъемных и неразъемных соединений, муфт. Основные тенденции развития современного машиностроения. Назначение, классификация, принципы работы, методы расчета и конструирования деталей: зубчатых, червячных, фрикционных, цепных, ременных и других механических передач. Назначение, классификация, принципы работы, методы расчета и конструирования валов и осей; подшипников качения и скольжения. Назначение, классификация, принципы работы и методы расчета и конструирования узлов: конвейеров с гибким тяговым органом; конвейеров без тягового элемента; пневматического и гидравлического транспорта; механизмов грузоподъемных машин; погрузочно-разгрузочных и штабелеукладочных машин. Методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации при курсовом проектировании.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен получить следующие знания, умения и навыки:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	ИД1 _{ОПК-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
			ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
2	ОПК-12	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности
			ИД-2 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития технологий в своей профессиональной деятельности
3	ОПК-13	Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	ИД-1 _{ОПК-13} – Владеет методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
			ИД-2 _{ОПК-13} – Соблюдает основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности	Знает: нормативно-техническую документацию
	Умеет: применять нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения нормативно-технической документации в профессиональной деятельности
ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает: стандарты, нормы и правила необходимые для разработки нормативно-технической документации
	Умеет: применять стандарты, нормы и правила необходимые для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	Владеет: навыками применения стандартов, норм и пра-

	вил для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ИД-1 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности	Знает: современные тенденции развития техники
	Умеет: применять современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения тенденций развития техники в своей профессиональной деятельности
ИД-2 _{ОПК-12} – Учитывает современные тенденции развития технологий в своей профессиональной деятельности	Знает: современные тенденции развития технологии
	Умеет: применять современные тенденции развития технологии в своей профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения тенденций развития технологии в своей профессиональной деятельности
ИД-1 _{ОПК-13} – Владеет методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	Знает: методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
	Умеет: Применять методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации
	Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования
ИД-2 _{ОПК-13} – Соблюдает основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации	Знает: основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации
	Умеет: применять основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации
	Владеет: навыками применения основных требований информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология / процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
	Расчет и конструиро-		Практическая работа	53-57	Контроль

1	вание соединений деталей машин в соответствии с нормативно-технической документацией	ОПК-5			преподавателем
			Тест (зачет)	71-78	Контроль преподавателем
			Собеседование (зачет)	95-106	Контроль преподавателем
2	Расчет и конструировании деталей механических передач с учетом современных тенденции развития техники и технологии	ОПК-12	Лабораторная работа (<i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>)	1-52	Защита лабораторной работы
			Практическая работа	58-64	Контроль преподавателем
			Тест (экзамен)	166-192	Контроль преподавателем
			Собеседование (экзамен)	193-230	Контроль преподавателем
3	Расчет и конструировании узлов подъемно-транспортных машин методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	ОПК-13	Практическая работа	65-70	Контроль преподавателем
			Тест (зачет)	79-94	Контроль преподавателем
			Собеседование (зачет)	107-165	Контроль преподавателем
			Курсовой проект	231-240	Защита проекта

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

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

3.1 Защита лабораторной работы

ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопросов к лабораторной работе
4 семестр	
1.	Какова классификация, типы и основные требования предъявляемые к соединениям
2.	Какие типы сварных швов и методы сварки вы знаете
3.	Какие преимущества имеют сварные конструкции по сравнению с клепанными, литыми и кованными
4.	Какие основные типы крепежных резьбовых деталей и способы стопорения резьбы вы можете назвать

5.	Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение
6.	Когда применяют шпильки и винты вместо болтов
7.	Как классифицируются шпоночные соединения
8.	Как определяют размеры шпонок
9.	Какими преимуществами обладают шлицевые соединения по сравнению со шпоночными
10.	Что называется редуктором
11.	Каково назначение цилиндрического редуктора
12.	Какие признаки характеризуют тип редуктора
13.	Как определить величину модуля зацепления
14.	Как определить угол наклона зубьев колеса
15.	Как зависят высоты головки и ножки зуба от модуля
16.	Как рассчитать делительный диаметр зубчатого колеса
17.	Как рассчитать диаметры вершин и впадин зубчатого колеса
18.	Как рассчитать межосевое расстояние цилиндрической передачи
19.	Как рассчитать передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора
20.	Как определить передаточное число редуктора без выполнения расчетов
21.	Какие признаки характеризуют тип червячного редуктора
22.	Каково назначение червячного редуктора
23.	Как определить передаточное число червячного редуктора
24.	Как определить модуль зацепления
25.	Чем отличается шаг витка от хода витка
26.	Как рассчитывают делительные диаметры червяка и червячного колеса
27.	Как рассчитать высоту витка червяка и зуба колеса
28.	Как рассчитать диаметры вершин и впадин витка червяка и зубьев колеса
29.	Как рассчитать межосевое расстояние передачи
30.	Из каких деталей состоит ременная передача
31.	Как классифицируются передачи по форме сечения ремня
32.	Чем отличается зубчато-ременная передача от других видов передач
33.	Какие материалы применяют для изготовления ремней
34.	Какова конструкция плоских ремней
35.	Каковы виды клиновых ремней
36.	Каковы основные параметры зубчатого ремня
37.	Как рассчитывают передаточные числа передач

38.	Из каких элементов состоит шкив
39.	Каковы особенности применения ременных передач
40.	Из каких деталей и устройств состоит цепная передача
41.	Как определить передаточное число цепной передачи
42.	Какие цепи применяют в качестве приводных
43.	Как обозначают приводные роликовые цепи
44.	Что такое вариатор
45.	Как рассчитать диапазон регулирования вариатора
46.	Каково назначение подшипников качения
47.	Из каких деталей состоят подшипники качения
48.	Как маркируют внутренний диаметр подшипника
49.	Какие конструктивные признаки характеризуют серию подшипника и как ее маркируют
50.	Что характеризует тип подшипника и как его маркируют
51.	В каких случаях применяют сферические подшипники
52.	Когда рекомендуют применять упорные шарикоподшипники

3.2 Задания к практическим работам

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Формулировка задания
3 семестр	
53.	Расчет резьбовых соединений
54.	Расчет шпоночных соединений
55.	Расчет шлицевых соединений
56.	Расчет сварных соединений
57.	Расчет заклёпочных соединений

ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

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

вопроса	
4 семестр	
58.	Расчет кинематических и силовых характеристик приводов технологических машин и оборудования
59.	Расчет и конструирование деталей зубчатых передач.
60.	Расчет и конструирование деталей червячных передач.
61.	Расчет и конструирование деталей ременных передач.
62.	Расчет и конструирование деталей цепных передач.
63.	Расчет и конструирование валов редуктора
64.	Проверка долговечности подшипников

ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности

Номер вопроса	Формулировка задания
5 семестр	
65.	Расчет и конструировании узлов ленточных конвейеров
66.	Расчет и конструировании узлов цепных конвейеров
67.	Расчет и конструировании узлов элеваторов
68.	Расчет и конструировании узлов винтовых конвейеров
69.	Расчет и конструировании узлов грузоподъемных механизмов
70.	Расчет и конструировании узлов механизмов передвижения

3.3 Тесты (тестовые задания к зачету)

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Тестовое задание
3 семестр	
71.	Какой из приведенных элементов машин можно отнести к понятию «деталь»?

	<p>Варианты ответов:</p> <p>1 - опора; 2 - вал; 3 - муфта; 4 - сварной корпус</p>
72.	<p>Какому главному критерию работоспособности должна отвечать конструкция вала с насаженным зубчатым колесом для нормальной работы зубчатого зацепления?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - прочности; 2 - жесткости; 3 - виброустойчивости; 4 – износо-устойчивости.</p>
73.	<p>Какое из перечисленных свойств обуславливает надежность зубчатого колеса?</p> <p>Варианты ответов: 1 - прочность зубьев на изгиб; 2 - износостойкость; 3 – долговечность; 4 - контактная прочность зубьев</p>
74.	<p>Определить коэффициент надежности изделия, состоящего из четырех элементов, три из которых имеют вероятность безотказной работы 0,99, а четвертый 0,95.</p> <p>Правильный ответ: 0,92</p>
75.	<p>Какой тип резьбы при одном и том же её шаге имеет большую прочность на срез?</p> <p>Варианты ответов: 1.- метрическая; 2.- прямоугольная; 3.- трапецеидальная; 4.- упорная</p>
76.	<p>По каким напряжениям рассчитывают резьбовые соединения, показанные на рисунках?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Рис. 1</p> <p>Болт поставлен в отверстие без зазора</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Рис. 2</p> <p>Болт поставлен в отверстие с зазором</p> </div> </div> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 – по напряжениям смятия и кручения; 2 – по напряжениям на сдвиг и срез; 3 – по напряжениям среза и растяжения; 4 – по напряжениям среза и изгиба.</p>
77.	<p>Какие напряжения являются определяющими при проверочном расчете стандартных призматических и сегментных шпонок?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1- сжатия; 2- среза; 3- смятия; 4- изгиба</p>
78.	<p>Исходя из каких параметров выбираются сегментные и призматические шпонки.</p>


Варианты ответов: 1 - крутящего момента T ; **2 – диаметра вала d** ; 3 - длины ступицы колеса; 4 - окружному усилию на колесе; 5 - диаметру ступицы.

При проверочном расчете зубьев стандартного шлицевого соединения, какие напряжения являются определяющими?

ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности

Номер вопроса	Тестовое задание
5 семестр	
79.	<p>Какой из трех углов, указанных на эскизе называют углом естественного откоса сыпучего материала?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. φ_1</p> <p>2. φ_2</p> <p>3. φ_3</p>
80.	<p>Рассматриваются два ленточных транспортера А и Б, имеющие при одинаковых габаритах различную производительность, а именно: $Q_a = 2Q_b$. Какое соотношение мощностей приводов этих конвейеров следует считать верным?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. $P_a = 4P_b$; 2. $P_a = 2P_b$; 3. $P_a = \sqrt{2}P_b$</p>
81.	<p>В какой точке контура ленточного конвейера при перемещении груза натяжение ленты будет наибольшим? А - барабан привода.</p>

	<p><u>Правильный ответ «б»</u></p>
82.	<p>Какой из конвейеров при одинаковых параметрах имеет наибольшее натяжение ленты? А – приводной барабан.</p> <p><u>Правильный ответ «б»</u></p>
83.	<p>Какое из следующих утверждений, относящихся к ленточным конвейерам, не является верным?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Центрирующие роlikоопоры применяют при желобчатых лентах. 2. Для центрирования лент часто используют рабочую поверхность барабана. <p><u>3. Многороликовые опоры применяют при транспортировании штучных грузов.</u></p>
84.	<p>Путем тягового расчета ленточного конвейера по контуру конструктор посчитал возможным определить следующие параметры:</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Требуемую мощность привода.</u> 2. Минимальную ширину ленты. <u>3. Тяговое усилие натяжения ленты.</u> <p>Какой (какие) из этих параметров можно определить именно данным расчетом?</p>
85.	<p>Какой из названных ниже типов цепей позволяет обеспечить произвольную траекторию перемещения груза цепным конвейером?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p><u>1. Сварная;</u> 2. Разборная; 3. Пластинчатая.</p>
86.	<p>В цепных конвейерах используют цепи с большим шагом и звездочки с малым числом зубьев. К каким последствиям это приводит? Укажите правильный ответ (ответы).</p> <p>Варианты ответов:</p> <p><u>1. К колебаниям цепи.</u></p>

	<p>2. К дополнительным динамическим нагрузкам на цепь.</p> <p>3. К неравномерному движению приводной звёздочки.</p>
87.	<p>Каково соотношение между шириной настилов цепных конвейеров 1 и 2, если при прочих равных условиях в первом скорость движения груза вдвое больше, а насыпная плотность груза вдвое меньше, чем во втором?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Ширина $B_1 = 2B_2$; 2. Ширина настилов одинаковая; 3. Ширина $B_1 = \sqrt{2} B_2$; 4. Нельзя дать однозначного ответа</p>
88.	<p>Каково соотношение мощности привода ленточного (А) и цепного конвейера (Б) при одинаковой производительности и размерах рабочих органов? Укажите верный ответ.</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. В конвейере А – больше; 2. В конвейере А – меньше; 3. Нельзя дать однозначного ответа</p>
89.	<p>С каким (какими) из приведенных утверждений, относящихся к сравнительной оценке конвейеров, Вы не согласны?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Пластинчатые конвейеры не применяются для сыпучих материалов.</p> <p>2. Цепные конвейеры допускают большую скорость перемещения груза, чем ленточные.</p> <p>3. Цепные конвейеры хорошо работают без большого предварительного натяжения цепи</p>
90.	<p>Какие (какой) параметры влияют на производительность ковшового элеватора?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1. Ёмкость ковша; 2. Шаг ковшей; 3. Скорость тягового органа.</p>
91.	<p>Ковши какой конструкции применяются в элеваторах для подъёма хорошо сыпучих грузов, например зерна?</p>  <p>Ковши элеваторов, а) мелкие, б) глубокие, в) с бортовыми направляющими.</p>
92.	<p>Как изменится производительность винтового конвейера при увеличении диаметра винта вдвое? Остальные кинематические и конструктивные параметры остаются неизменными.</p> <p>Варианты ответов:</p>

	1. Увеличится в 2 раза; 2. Увеличится в 4 раза; 3. Увеличится в 8 раз; 4. Останется неизменной.
93.	В каком из цепных конвейеров обычно используют привод только с одной тяговой звездочкой? Конвейеры: 1. Подвесной; 2. Пластичный; 3. Скребокковый
94.	Какой из названных ниже типов конвейеров наиболее чувствителен к перегрузкам? Варианты ответов: 1. Цепной ковшовый элеватор. 2. Пластинчатый конвейер. 3. Подвесной грузотолкающий конвейер.

3.4. Собеседование (зачет)

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Текст вопроса
3 семестр	
95.	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды расчетов.
96.	Машиностроительные материалы, их краткая характеристика, виды термообработки.
97.	Муфты. Общие сведения , назначение, классификация, выбор муфты.
98.	Соединения. Общие сведения о соединениях.
99.	Классификация резьбы. Геометрические параметры резьбы
100.	Расчет болтовых соединений, нагруженных осевыми силами.
101.	Расчет болтовых соединений, нагруженных поперечными силами.
102.	Шпоночные соединения. Конструкция и расчет.
103.	Шлицевые соединения. Конструкция и расчет.
104.	Сварные соединения. Достоинства и недостатки.
105.	Типы сварных швов, расчет сварных швов.
106.	Клеевые и паяные соединения.

ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности

Номер вопроса	Текст вопроса
5 семестр	

107.	Роль конвейеров в механизации трудоемких производств.
108.	Характеристика грузов предприятий пищевой промышленности.
109.	Классификация ПТМ. Выбор типа оборудования.
110.	Основные параметры транспортирующих машин.
111.	Общие элементы конвейеров с тяговым органами.
112.	Приводные и натяжные механизмы конвейеров.
113.	Ленточные конвейеры. Конвейерные ленты. Опорные ленты. Устройства загрузки и разгрузки.
114.	Тяговый расчет ленточного конвейера.
115.	Проверка достаточности величины минимального натяжения рабочей ветви ленты.
116.	Пластинчатые конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.
117.	Скребокковые конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.
118.	Люлечные конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.
119.	Подвесные конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.
120.	Типы тяговых цепей. Выбор цепи и проверка прочности.
121.	Расчет цепных конвейеров.
122.	Ковшечные элеваторы. Достоинства и недостатки. Устройство. Типы ковшей.
123.	Загрузка и разгрузка ковшечных элеваторов.
124.	Проектирование кожуха головки нории.
125.	Расчет тяговых элементов элеватора.
126.	Полочные и люлечные элеваторы. Устройство. Приводные устройства. Особенности тягового расчета.
127.	Винтовые конвейеры. Разновидности и их устройство. Основы расчета. Определение мощности привода.
128.	Транспортирующие трубы, устройство, область применения. Определение производительности и энергии на вращение трубы.
129.	Вибрационные конвейеры. Устройство. Силы, действующие на частицу груза. Этапы проектирования.
130.	Роликовые приводные конвейеры. Конструкции. Достоинства и недостатки. Соппротивление роликов.
131.	Самотечные желоба и трубы. Область применения. Определение начальной и конечной скорости груза.
132.	Гравитационные устройства для штучных грузов. Расчет наклонных и спиральных спусков.
133.	Неприводные роликовые конвейеры. Устройство. Определение угла наклона.

134.	Установки пневматического транспорта. Схемы. Преимущества и недостатки. Области применения в пищевой промышленности.
135.	Основы теории пневмотранспортирования. Загрузочные устройства.
136.	Разгрузочные устройства пневмотранспортных установок. Оборудование для очистки воздуха. Особенности конструкции загрузочных устройств аэрозольтранспорта.
137.	Расчет пневмотранспортных установок.
138.	Особенности расчета аэрозольных установок. Аэрационные конвейеры.
139.	Установки гидравлического транспорта. Схемы. Расчет напорного и самотечного гидротранспорта.
140.	Конструкции грузоподъемных машин.
141.	Основные характеристики. Режимы работы и нагружения.
142.	Грузозахватные устройства. Виды и конструкции. Условия работы клещевых захватов и канатных грейферов.
143.	Гибкие грузовые органы. Конструкции канатов. Подбор канатов и цепей.
144.	Полиспасты. Кратность. Усилие в ветвях канатно-блочного механизма, его КПД.
145.	Блоки, звездочки, барабаны.
146.	Приводы грузоподъемных машин. Режимы нагрева электродвигателей.
147.	Подбор электродвигателя в повторно-кратковременном режиме. Проектирование ручного привода.
148.	Храповой останов. Конструкция. Расчет. Классификация тормозов.
149.	Колодочные тормоза. Конструкция. Определение усилий действующих в двухколодочном тормозе.
150.	Ленточные тормоза. Схемы. Области применения. Достоинства и недостатки. Основы расчета.
151.	Грузоопорные тормоза. Устройство. Определение тормозного момента.
152.	Механизм подъема груза. Конструкция узлов. Определение потребной мощности привода.
153.	Работа механизма подъема в период пуска и торможения. Определение пусковых и тормозных моментов.
154.	Механизмы передвижения. Схемы. Достоинства и недостатки. Конструкции ходовых колес.
155.	Определение сопротивлений при передвижении тележки и крана.
156.	Механизмы поворота крана. Разновидности. Усилия в опорах вращения. Определение мощности привода.
157.	Механизмы изменения вылета стрелы. Конструктивные разновидности. Определение усилия подъема стрелы.
158.	Устройства и правила безопасной работы с подъемно-транспортными машинами.
159.	Машины и установки для загрузки и выгрузки автомобилей. Производительность автомобилеразгрузчика.
160.	Устройства для загрузки и разгрузки вагонов.

161.	Погрузочно-разгрузочные машины для штучных грузов: подъемщики, электро- и автопогрузчики, краны-штаблеры. Производительность погрузчиков.
162.	Типы поддонов. Скрепляющие средства.
163.	Пакетоформирующие машины. Способы формирования пакетов.
164.	Классификация и характеристика манипуляторов и роботов.
165.	Применение робототехники для механизации ПРТС работ.


3.5 Тесты (тестовые задания к экзамену)

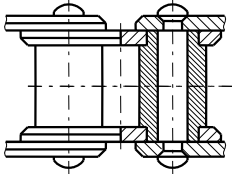
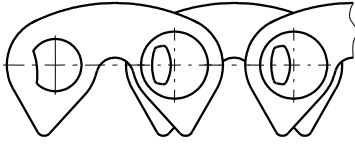
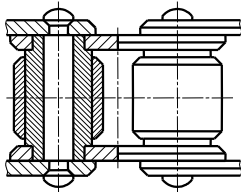

ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Номер вопроса	Тестовое задание
4 семестр	
166.	<p style="text-align: center;">Рис.1 Рис.2</p> <p style="text-align: center;">Рис.3 Рис.4</p> <p style="text-align: center;">Укажите, на каком рисунке правильно показан шаг зубчатого зацепления (3)</p>
167.	<p>Зубчатая передача характеризуется параметрами: 1 - диаметры венцов колес; 2 - число зубьев; 3 – ширина венцов колес; 4 - шаг зацепления; 5 - модуль колес; 6 - межосевое расстояние; 7 - передаточное число.</p> <p style="text-align: center;">Укажите главный геометрический параметр зубчатой передачи.</p>
168.	<p>Как определить передаточное отношение редуктора, не разбирая его?</p> <p style="text-align: center;">Варианты ответов: 1 - отношением диаметров выходного и входного валов; 2 - числом оборота выходного вала при десяти оборотах входного; 3 - числом оборотов входного вала при одном обороте выходного; 4 - отношением межосевого расстояния к сумме диаметров валов</p>
169.	<p>Определите передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора по следующей кинематической схеме.</p>

Правильный ответ «6»

170.	<p>Основные виды повреждений зубьев при работе зубчатых передач: 1) поломка зубьев; 2) износ зубьев; 3) заедание; 4) усталостное выкрашивание; 5) пластические сдвиги; 6) отслаивание поверхностных слоев.</p> <p>Какой из перечисленных видов повреждений предотвращают расчетом зубьев по контактным напряжениям?</p>
171.	<p>При проектировании закрытой зубчатой передачи получилось, что условие прочности на изгиб не соблюдается, т.е. $\sigma_F > [\sigma_F]$. 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 z_1 и колеса z_2, сохранив прежнее передаточное число передачи; 4 - изменить значение модуля и соответственно z_1 и z_2.</p>
172.	<p>Определить передаточное число u конической зубчатой передачи, у которой оси валов пересекаются под углом 90°, если известны углы делительных конусов δ_1 и δ_2.</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>$1 - u = \operatorname{tg} \delta_2$; $2 - u = \operatorname{ctg} \delta_2$; $3 - u = \operatorname{tg} \delta_1$; $4 - u = \operatorname{ctg} \delta_1$;</p>
173.	<p>Какие червяки не рекомендуют использовать в червячных редукторах при передаче большой мощности?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 – однозаходные; 2 – двухзаходные; 3 – четырехзаходные</p>
174.	<p>Определите передаточное число червячной передачи, если известны: модуль $m=5$ мм; коэффициент диаметра червяка $q=8$, межосевое расстояние $a = 70$ мм, число заходов $z_1 = 1$.</p> <p>правильный ответ: «20»</p>
175.	<p>Венцы червячных колес рекомендуется изготавливать из материалов с хорошими антифрикционными и антизадирными свойствами: из бронзы, латуни, серого чугуна, композиционных металлокерамических материалов, пластмасс.</p> <p>При каких скоростях скольжения $v_{ск}$ применяют червячные колеса из чугуна?</p>

	<p>Варианты ответов:</p> <p>1 - $v_{ск} \geq 10$ м/с; 2 - $v_{ск} \geq 5$ м/с; 3 - $v_{ск} \leq 2$ м/с; 4 - $v_{ск} \leq 5$ м/с;</p> <p>5 - $v_{ск} \leq 8$ м/с.</p>
176.	<p>Что влияет на расположение червяка (нижнее или верхнее) в червячном редукторе?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - материал венца червячного колеса; 2 - требования компоновки привода; 3 - скорость вращения червяка; 4 - условия смазки передачи; 5 - способ охлаждения редуктора</p>
177.	<p>Червячное колесо является разновидностью косозубого колеса зубчатой передачи с углом наклона зубьев, равным делительному углу подъема винтовой линии червяка.</p> <p>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:</p> <p>1 – предотвращение заедания; 2 – повышение прочности зуба; 3 – улучшение условий смазки; 4 – лучшую прирабатываемость.</p>
178.	<p>Какие критерии работоспособности положены в основу расчета червячной передачи?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - износостойкость винтов червяка; 2 - выносливость при изгибе зубьев колеса; 3 - прочность витков по контактным напряжениям; 4 - выкрашивание и заедание зубьев</p>
179.	<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:</p> <p>1 - высокая скорость скольжения; 2 - потери на размешивание и разбрызгивание масла; 3 - потери на трение в зацеплении; 4 - потери на трение в опорах.</p>
180.	<p>Что следует предпринять, если при проектном расчете клиноременной передачи получилось, что требуемое число ремней выбранного профиля $Z = 16$?</p> <p>Варианты ответов: 1 - считать результат удовлетворительным; 2 - выбрать новый тип ремня и принять число ремней равным 8; 3 - выполнить новый расчет; 4 - установить на ведомой ветви ремней натяжной ролик.</p>
181.	<p>У стандартных клиновых ремней угол клина $\varphi = 40^\circ$. Угол профиля канавки шкива принимают меньше ($34 \pm 1^\circ$, $36 \pm 1^\circ$, $38 \pm 1^\circ$ в зависимости от диаметра). Чем можно это объяснить?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - большим начальным натяжением ремня; 2 - увеличением силы трения; 3 - износом ремня</p>

	в результате эксплуатации; 4 - изгибом ремня на шкиве.
182.	<p>Каково приблизительное соотношение тяговой способности клинового и плоского ремней?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>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</p> <p>5 – у клинового ремня выше в 3 раза.</p>
183.	<p>Какой из указанных ниже параметров цепной передачи является стандартным?</p> <p>Варианты ответов:</p> <p>1 - диаметр меньшей звездочки; 2 - передаточное отношение;</p> <p>3 - шаг цепи; 4 - межосевое расстояние.</p>
184.	<p>Какой тип конструкции приводных цепей рекомендуется применять при сравнительно высоких скоростях?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1 Втулочная цепь</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2 Зубчатая цепь</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.4 Роликовая цепь</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.3 Фасоннозвенная цепь</p> </div> </div>
185.	<p>Фрикционный вариатор включен в состав привода люлечного конвейера.</p> <p>Угловая скорость выходного вала $\omega_1 = 10 \text{ с}^{-1}$, максимальная скорость выходного вала $\omega_2^{max} = 20 \text{ с}^{-1}$, минимальная - $\omega_2^{min} = 5 \text{ с}^{-1}$.</p> <p>Определите диапазон регулирования вариатора Д.</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Правильный ответ: «4»</p>
186.	<p>Помимо обычных расчетов резьбы на износостойкость и тела винта на прочность, винты домкратов следует дополнительно проверить на:</p>

	«устойчивость»
187.	<p>По какому моменту рассчитывается диаметр выходного конца тихоходного вала одноступенчатого редуктора с косозубой цилиндрической передачей?</p> <p>Варианты ответов: 1 - от действия изгибающих вал сил F; 2 - крутящему T; 3 - эквивалентному (от совместного действия сил F и T).</p>
188.	<p>Передаточное число редуктора $u = 8$. Во сколько раз (приблизительно) диаметр выходного конца тихоходного вала должен быть больше диаметра выходного конца быстроходного вала?</p> <p>Варианты ответов: 1 - в 4 раза; 2 - в 2 раза; 3 - в 3 раза.</p>
189.	<p>Подшипникам какого типа следует отдать предпочтение в опорах вала конического зубчатого редуктора?</p> <p>Варианты ответов: 1 - радиальным; 2 - упорным; 3 - радиально-упорным.</p>
190.	<p>Какова основная причина потери работоспособности быстроходных подшипников качения?</p> <p>Варианты ответов: 1 - усталостное выкрашивание рабочих поверхностей тел качения; 2 - раскалывание колец и тел качения; 3 - разрушение сепараторов; 4 - износ рабочих поверхностей подшипника</p>
191.	<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.</p> <p>В каких случаях производится подбор подшипников по статической грузоподъемности?</p> <p>Варианты ответов: 1 - при ударных нагрузках; 2 - при частоте вращения вала $n < 1 \text{ мин}^{-1}$; 3 - в условиях повышенного загрязнения; 4 - в неотчетливых узлах</p>
192.	<p>В каком из перечисленных случаев следует применять подшипники скольжения вместо подшипников качения?</p> <p>Варианты ответов: 1 - для вала малого диаметра; 2 - при работе в воде и агрессивных средах; 3 - с целью повышения КПД; 4 - для восприятия осевых нагрузок</p>

3.6 Собеседование (экзамен)

ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
4 семестр	

193.	Назначение передач. Виды передач, конструкция и их классификация.
194.	Параметры и конструкции зубчатых передач, кинематические и силовые зависимости.
195.	Геометрия эвольвентных цилиндрических передач.
196.	Контактные напряжения и контактная прочность, критерии работоспособности и расчета зубчатых. Виды разрушения зубьев.
197.	Расчетные нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность.
198.	Расчет прямозубых цилиндрических передач, передач по напряжениям изгиба.
199.	Геометрия эвольвентных цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в зацеплении.
200.	Особенности конструкции и расчета цилиндрических косозубых зубчатых передач. Геометрические параметры.
201.	Особенности расчета косозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям.
202.	Особенности расчета косозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба.
203.	Конические зубчатые передачи. Общие сведения и особенности конических передач, кинематические зависимости.
204.	Геометрические параметры конических зубчатых передач, силы в зацеплении.
205.	Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактным напряжениям.
206.	Расчет зубьев прямозубой конической передачи по напряжениям изгиба.
207.	Особенности конических передач с непрямыми зубьями.
208.	Передачи винт-гайка, общие сведения, геометрические соотношения
209.	Расчетные зависимости передачи винт-гайка.
210.	Силовые соотношения, условия самоторможения и к.п.д. винтовой пары.
211.	Червячная передача. Достоинства, недостатки. Конструкция, кинематика, геометрические соотношения.
212.	Скольжение в червячной передаче, к.п.д., силы в зацеплении.
213.	расчет на прочность червячных передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
214.	Материалы червячной пары, допускаемые напряжения, тепловой расчет редуктора.
215.	Редукторы: назначение, особенности конструкций, передаточные отношения.
216.	Цепные передачи. Общие сведения. Основные характеристики.
217.	Конструкция основных элементов цепных передач, материалы цепей и звездочек.
218.	Критерии работоспособности и расчета силы в цепной передаче.
219.	Фрикционные передачи, конструкция, материалы, кинематический и силовой расчеты.
220.	Вариаторы. Основные типы, кинематические расчеты.
221.	Ременные передачи. Принцип действия, достоинства и недостатки, кинематический и геометрические параметры.
222.	Материалы и конструкции ремней.
223.	Расчет ременных передач по тяговой способности.
224.	Валы и оси. Назначение, конструкции и материалы.

225.	Проектный и проверочный расчеты.
226.	Подшипники качения. Конструкции и назначение. Основные типы подшипников и их характеристика.
227.	Установка подшипников, смазка и уплотнение подшипниковых узлов.
228.	Проверка долговечности подшипников по динамической грузоподъемности.
229.	Подшипники скольжения. Назначение, конструкции и материалы, виды трения.
230.	Расчет подшипников скольжения, работающих при полужидкостном трении.

3.7 Тематика курсового проекта

ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности

Номер вопроса	Тематика курсового проекта
231.	Спроектировать вертикально-замкнутый цепной подвесной грузонесущий конвейер с электроприводом состоящим из клиноременной передачей, конического редуктора и цепной передачей. Нагрузка с толчками средней силы, при работе 8 ч в сутки, продолжительность включений ПВ = 60 %, количество пусков в час 30; температура окружающего воздуха не более 30 °С
232.	Спроектировать ленточный конвейер с электроприводом состоящим из вариатора, редуктора и цепной передачи. Нагрузка плавная с ПВ=100 % и количеством включений в час не более одного. Суточная работа 20 ч при температуре окружающей среды до 40 °С
233.	Спроектировать горизонтальный пластинчатый конвейер с электроприводом, состоящим из клиноременной передачи, червячного редуктора и цепной передачи. Нагрузка плавная, нереверсивная; при средней работе 7 ч в сутки; ПВ=70 %, 5 пусков в час. Температура окружающей среды – 15 °С.
234.	Спроектировать горизонтальный ленточный конвейер с электроприводом, состоящим из вертикально расположенной зубчато-ременной передачи, конического редуктора и цепной передачи. Нагрузка с толчками средней силы, при работе 8 ч в сутки, при ПВ=80 % с числом включений в час 30; температура окружающей среды не более 30 °С
235.	Спроектировать скребковый конвейер с высокими скребками с электроприводом, в состав которого входят следующие передачи: плоскоремennая, редуктор, открытая зубчатая цилиндрическая. Нагрузка со слабыми толчками, нереверсивная. Среднесуточная работа более 20 ч; ПВ=80 %, не более одного пуска в час. Температура воздуха 30 °С
236.	Спроектировать скребковый конвейер сплошного волочения с электроприводом, состоящим из поликлиноремennой передачи, редуктора и передачи зубчатой цепью. Нагрузка с толчками средней силы, без реверса; количество включений в час 10 продолжительностью ПВ 60 %; суточная работа 8 ч при средней температуре воздуха 25 °С
237.	Спроектировать двухцепной ковшовый элеватор, электропривод которого состоит из клиноремennой передачи, планетарного редуктора и цепной передачи. Нагрузка постоянная, плавная, без реверса; среднесуточная продолжительность работы 6 ч; ПВ=100 %. Количество пусков в час – 1; температура окружающего воздуха – 20 °С
238.	Спроектировать люлечный элеватор электропривод которого включает цепной вариатор, редуктор и открытую зубчатую цилиндрическую передачу. Нагрузка постоянная, нереверсивная, плавная; ПВ=80 %, количество пусков в час не более 5, температура воздуха 20 °С.

	Среднесуточная работа 12 ч
239.	Спроектировать полочный элеватор для катных грузов. Привод элеватора состоит из вариатора, редуктора и открытой конической передачи. Нагрузка плавная, реверсивная; при работе 12 ч в сутки; ПВ=100 %, 10 пусков в час; температура воздуха 20 °С.
240.	Спроектировать вертикально-замкнутый цепной тележечный конвейер с электроприводом, состоящим из редуктора и передач: цепной и открытой цилиндрической зубчатой. Нагрузка со слабыми толчками, со среднесуточной работой 12 ч; ПВ=60 %, 12 включений в час, температура окружающего воздуха до 20 °С

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 зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также следующими методическими указаниями.

Аттестация по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности					
<p>Знать: методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации; основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации</p> <p>Уметь: Применять методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации; применять основные требования информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин</p>	Курсовой проект	Защита проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 2 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 2 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 2 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

и оборудования; навыками применения основных требований информационной безопасности при подготовке конструкторско-технологической документации			ошибок при ответе на вопросы		
			обучающийся выбрал неверную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме менее 2 листа формата А1, и имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание методов информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест (зачет)	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
50-60% правильных ответов			удовлетворительно	Освоена (базовый)	
менее 50% правильных ответов			не удовлетво-	Не освоена (недо-	

				нительно	статочный)
	Практическая работа	Решение задачи	Решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок	отлично	освоена (повышенный)
			Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок	хорошо	освоена (повышенный)
			Решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Решение задачи выполнено неверно	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.					
<p>Знать: современные тенденции развития техники; современные тенденции развития технологии.</p> <p>Уметь: применять современные тенденции развития техники в своей профессиональной деятельности; применять современные тенденции развития технологии в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками применения тенденций развития техники в своей профессиональной деятельности; навыками</p>	Собеседование (экзамен)	Знание современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

применения тенденций развития технологии в своей профессиональной деятельности.	Тест (экзамен)	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)	
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)	
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)	
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
	Практическая работа	Решение задачи	Решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок	отлично	освоена (повышенный)	
			Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок	хорошо	освоена (повышенный)	
			Решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки	удовлетворительно	освоена (базовый)	
			Решение задачи выполнено не верно	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Защита работы	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 3 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью;					
	Знать: нормативно-техническую	Собеседование (зачет)	Знание нормативную	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена

<p>документацию; стандарты, нормы и правила необходимые для разработки нормативно-технической документации.</p> <p>Уметь: применять нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности; применять стандарты, нормы и правила необходимые для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p> <p>Владеть: навыками применения нормативно-технической документации в профессиональной деятельности; навыками применения стандартов, норм и правил для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>		<p>тивно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>			(базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест (зачет)	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Практическая работа	Решение задачи	Решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок	отлично	освоена (повышенный)
Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок			хорошо	освоена (повышенный)	
Решение задачи выполнено верно и содержит суще-			удовлетвори-	освоена	

			ственные вычислительные ошибки	тельно	(базовый)
			Решение задачи выполнено неверно	неудовлетвори- тельно	не освоена (недостаточный)