

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

(подпись) Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"_30_" _____05_____2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

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

Целями освоения дисциплины «Теория машин и механизмов» является подготовка выпускника к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

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

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

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

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ИД2 _{опк-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{опк-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основные направления развития современного машиностроения и приборостроения, методы и средства математического моделирования
	Умеет: использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, применять общеинженерные знания и методы математического моделирования
	Владеет: методами математического описания механических явлений, имеющих место в процессе эксплуатации технологического оборудования; методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Теория машин и механизмов» относится к блоку один ОП и ее обязательной части.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 4
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	55	55
Лекции	18	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультация текущая	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	53	53
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	8,5	8,5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	32,5	32,5
Расчетно-графическая работа	12	12

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. ч.
1.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Основные определения; группы и виды машин, разработка рабочей проектной и технической документации; название звеньев, кинематических пар и их условное обозначение; классификация кинематических пар и кинематических цепей; структурные формулы кинематических цепей; избыточные связи и подвижности; рациональные механизмы; принцип образования механизмов, расчет и проектирование деталей и узлов; структурные группы Ассура; порядок и класс групп Ассура; последовательность проведения структурного анализа механизмов. Основные задачи и методы кинематического анализа; аналитический и графический методы исследования; понятие вычислительного масштаба; виды относительного движения особой точки группы Ассура; формальный метод записи векторных уравнений по определению скорости и ускорения особой точки.	6
2.	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	Задачи силового расчета; классификация сил, действующих на звенья механизма; определение сил инерции для различных видов движения звеньев; статическая определимость кинематических цепей; методика силового расчета для различных групп Ассура; кинестатика ведущего звена; теорема Жуковского о «жестком рычаге»; свойства «рычага Жуковского».	2

3.	Строение и кинематика зубчатых механизмов	Общие сведения о зубчатых механизмах; редукторы и мультипликаторы; передаточное отношение последовательного и ступенчатого ряда зубчатых колес; паразитные колеса; зубчато-рычажные механизмы; формула Виллиса; передаточное отношение планетарных механизмов; основная теорема зацепления и ее следствие; эвольвента окружности и ее свойства; уравнение эвольвенты в полярных координатах; эвольвентное зацепление; основные параметры нормального эвольвентного зубчатого колеса	6
4.	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Основные понятия о кулачковых механизмах; классификация кулачковых механизмов по виду преобразования движения, типу толкателя, способу замыкания; задачи анализа кулачковых механизмов; центральной и рабочий профили кулачка; метод обращения движения (инверсий); основное и дополнительные условия синтеза; понятие угла давления в кулачковом механизме; законы движения толкателя; явление «мягкого» и «жесткого» удара; последовательность синтеза кулачкового механизма; методика выбора минимального радиуса кулачка.	4

5.2 Разделы дисциплины виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	6	16	22
2.	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	2	6	6,5
3.	Строение и кинематика зубчатых механизмов	6	8	14
4.	Синтез и анализ кулачковых механизмов	4	6	10,5

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисц.	Тематика лекционных занятий	Трудоем., ак. ч
1	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Основные понятия. Структурные и кинематические схемы механизмов 1. Основные определения. Группы и виды машин. 2. Разработка рабочей проектной и технической документации. 3. Название звеньев, кинематических пар и их условное обозначение. 4. Классификация кинематических пар. 5. Кинематические цепи. Классификация кинематических цепей. 6. Структурные формулы плоских и пространственных кинематических цепей. 7. Избыточные связи и подвижности. Рациональные механизмы.	2
2	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	Классификация механизмов 1. Принцип образования механизмов, расчет и проектирование деталей и узлов. 2. Структурные группы Ассура. 3. Порядок и класс групп Ассура. 4. Последовательность проведения структурного анализа механизмов. 5. Основные задачи и методы кинематического анализа. 6. Аналитический и графический методы исследования. Понятие масштабного коэффициента (вычислительного масштаба).	4
3	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Графоаналитический метод исследования 1. Внешние и внутренние кинемат. пары групп Ассура 2-го класса. 2. Особая точка группы Ассура. 3. Два вида относительного движения особой точки. 4. Формальный метод записи векторных уравнений по определению	2

№ п/п	Наименование раздела дисц.	Тематика лекционных занятий	Трудоем., ак. ч
		скорости и ускорения особой точки.	
4	Силовое исследование рычажных механизмов	Методика силового исследования 1. Задачи силового расчета. 2. Классификация сил. 3. Определение сил инерции для различных видов движения звеньев. 4. Статическая определимость кинематических цепей. 5. Кинетостатика ведущего звена. 6. Теорема Жуковского о «жестком рычаге». Свойства «рычага Жуковского».	2
5	Строение и кинематика зубчатых механизмов	Зубчатые механизмы 1. Общие сведения о зубчатых механизмах. Редукторы и мультипликаторы. 2. Передаточное отношение последовательного и ступенчатого ряда зубчатых колес. Паразитные колеса. 3. Зубчато-рычажные механизмы. Формула Виллиса. 4. Передаточное отношение планетарных механизмов.	2
6	Строение и кинематика зубчатых механизмов	Основная теорема зацепления 1. Основная теорема зацепления и ее следствие. 2. Эвольвента окружности. 3. Свойства эвольвенты. 4. Уравнение эвольвенты в полярных координатах. 5. Эвольвентное зацепление. 6. Основные параметры нормального эвольвентного зубчатого колеса.	2
7	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Классификация кулачковых механизмов и методика их анализа 1. Основные понятия о кулачковых механизмах. 2. Классификация кулачковых механизмов по виду преобразования движения, типу толкателя, способу замыкания. 3. Задачи анализа кулачковых механизмов. 4. Центральной и рабочий профили кулачка. 5. Метод обращения движения (инверсий).	2
8	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Синтез кулачковых механизмов 1. Основное и дополнительные условия синтеза. 2. Понятие угла давления в кулачковом механизме. 3. Законы движения толкателя. Явление «мягкого» и «жесткого» удара. 4. Последовательность синтеза кулачкового механизма. 5. Методика выбора минимального радиуса кулачка.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемк., ак. ч
1.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Основные понятия ТММ. Название звеньев и кинематических пар. Их классификация	2
2.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Структурные и кинематические схемы механизмов. Структурные формулы плоских и пространственных кинематических цепей.	2
3.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Замена высших кинематических пар низшими. Избыточные связи и подвижности. Рациональные схемы механизмов.	2
4.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Принцип образования механизмов. Группы Ассура. Класс и порядок групп Ассура. Классификация механизмов.	4
5.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Синтез рычажных механизмов по заданному ходу и коэффициенту неравномерности движения ведомого звена.	2
6.	Строение и кинематиче-	Графоаналитический метод исследования.	4

	ский анализ рычажных механизмов	Построение плана скоростей. Теорема подобия.	
7.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Графоаналитический метод исследования. Построение плана ускорений.	4
8.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Кинематический анализ шестизвенного механизма второго класса	2
9.	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	Принцип Даламбера. Реакции связей в кинематических парах 5-го класса. Статическая определимость кинематических цепей. Последовательность силового расчета.	2
10.	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	Определение передаточного отношения последовательного и ступенчатого ряда зубчатых колес.	2
11.	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	Зубчато-рычажные механизмы. Формула Виллиса. Определение передаточного отношения планетарных и замкнутых дифференциальных механизмов.	2
12.	Строение и кинематика зубчатых механизмов	Эвольвентное зацепление. Построение картины эвольвентного зацепления. Характеристики эвольвентного зацепления.	2
13.	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Задачи анализа кулачковых механизмов. Метод обращения движения (инверсий). Анализ центрального и нецентрального кулачкового механизма с острым толкателем.	2
14.	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Центровой и рабочий профиль кулачка. Анализ кулачковых механизмов с роликовым, коромысловым и плоским толкателем.	2
15.	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Задачи синтеза кулачковых механизмов. Основное и дополнительные условия синтеза. Законы движения толкателя. Условия выбора минимального радиуса кулачка.	2

5.2.3 Лабораторный практикум

не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
1.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	Проработка материалов по конспекту лекций(собеседование, тестирование,задачи)	2
		Проработка материалов по учебникам(собеседование, тестирование,задачи)	12
		Расчётно-графическая работа	5
2.	Методы математического анализа и моделирования рычажных механизмов. Силовое исследование рычажных механизмов	Проработка материалов по конспекту лекций(собеседование, тестирование,задачи)	1,5
		Проработка материалов по учебникам(собеседование, тестирование,задачи)	5
3.	Строение и кинематиказубчатых механизмов	Проработка материалов по конспекту лекций(собеседование, тестирование,задачи)	2
		Проработка материалов по учебникам(собеседование, тестирование,задачи)	12

		Расчётно-графическая работа	5
4.	Синтез и анализ кулачковых механизмов	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, задачи)	2
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, задачи)	6,5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209816>

2. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. В. Жога, И. А. Несмиянов, Н. С. Воробьева [и др.]. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139242>

3. Галкин, П. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие / П. А. Галкин. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 127 с. — ISBN 978-5-8265-2535-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355202>

6.2 Дополнительная литература

Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин / В. П. Чмиль. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45310-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264521>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Матвеева, Е. В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов "Теория машин и механизмов" [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 15.03.02 – “Технологические машины и оборудование”, 15.03.03 – “Прикладная механика” очной формы обучения, направление подготовки - бакалавр / Е. В. Матвеева; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 25 с. <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/101678>.

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.gow.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 3KL».

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 № AAA.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 № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

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:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Аудитории № 124, № 127, № 133. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное мультимедийное оборудование: проектор ViewSonicPJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101.
--	--

Учебная аудитория для проведения учебных занятий	№ 127 Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт. Машина испытания на растяжение МР-0,5, Машина испытания на кручение КМ-50, Машина универсальная разрывная УММ-5, Машина испытания пружин МИП-100, Машина разрывная УГ 20/2, Машина испытан.на усталость МУИ-6000
Помещения для самостоятельной работы	127а.Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет (12 шт)
	Читальные залы ресурсного центра Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно- справочным системам

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».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ИД2 _{опк-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{опк-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основные направления развития современного машиностроения и приборостроения, методы и средства математического моделирования
	Умеет: использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, применять общеинженерные знания и методы математического моделирования
	Владеет: методами математического описания механических явлений, имеющих место в процессе эксплуатации технологического оборудования; методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования.

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Строение и кинематический анализ рычажных механизмов	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-8	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>РГР</i>	31-45	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите прак-</i>	66-68	Проверка преподавателем

			<i>тических работ)</i>		
			<i>Задача</i>	61-63	Проверка преподавателем
2.	Силовое исследование рычажных механизмов	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	9-17	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	69-72	Защита практических работ
3	Строение и кинематика зубчатых механизмов	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	18-25	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>РГР</i>	46-60	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	73-75	Защита практических работ
			<i>Задача</i>	64-65	Проверка преподавателем
4	Синтез и анализ кулачковых механизмов	ОПК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	26-30	Бланочное или компьютерное тестирование

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт, 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

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

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

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

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

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

3.1 Тестовые задания (промежуточная аттестация)

3.1.1 ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД₂^{ОПК-1} – Применяет общетеchnические знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности)

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

1	<p>Звено плоского рычажного механизма, совершающее вращательное движение, называется</p> <p>а) шатуном; б) ползуном; в) кривошипом; г) коромыслом; д) кулисой.</p>
2	<p>Звено плоского механизма, совершающее сложное плоско-параллельное движение, называется</p> <p>а) шатуном; б) ползуном; в) кривошипом; г) коромыслом; д) кулисой.</p>
3	<p>Равномерность движения входного звена повышают, звеньев.</p> <p>а) увеличивая массы отдельных; б) увеличивая скорость вращения; в) уменьшая количество; г) увеличивая количество.</p>
4	<p>Кинематической парой называют...</p> <p>а) два соприкасающихся звена; б)- жесткое соединение двух деталей; в)- подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев; г)- две детали, соединенные подвижно.</p>
5	<p>Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле</p> <p>а) Сомова-Малышева; б) Герца; в) Жуковского; г) Чебышева.</p>
6	<p>Кориолисово ускорение учитывается при кинематическом анализе:</p> <p>а) зубчатого механизма; б) механизма шарнирного четырехзвенника; в) кулисного механизма.</p>
7	<p>Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид ...</p>

	<p>а) $W = 3n + 2p_5 + p_4$;</p> <p>б) $W = 3n - 3p_5 - p_4$;</p> <p>в) $W = 3n - 2p_5 + p_4$;</p> <p style="text-align: center;">г) $W = 3n - 2p_5 - p_4$;</p> <p>д) $W = 3n - 3p_5 + p_4$.</p>
8	<p>Звено плоского рычажного механизма, совершающее качательное (колебательное) движение, называется</p> <p>а) шатуном;</p> <p>б) ползуном;</p> <p>в) кривошипом;</p> <p>г) коромыслом;</p> <p>д) кулисой.</p>
9	<p>Воспроизведение практически любого закона движения выходного звена позволяют обеспечить механизмы.</p> <p>а) кулисные;</p> <p>б) кривошипно-ползунные;</p> <p>в) храповые;</p> <p>г) кулачковые.</p>
10	<p>Примером пространственного механизма может служить ...</p> <p>а) кривошипно-ползунный механизм;</p> <p>б) механизм шарнирного четырехзвенника;</p> <p>в) зубчатая передача.</p>
11	<p>Модуль цилиндрического прямозубого колеса через диаметр делительной окружности этого колеса определяется по формуле ...</p> <p>а) $m = 2d / z$</p> <p>б) $m = d \cdot z$</p> <p>в) $m = 2d \cdot z$</p> <p style="text-align: center;">г) $m = d / z$</p>
12	<p>Рычаг Н.Е.Жуковского” – это план скоростей механизма, повернутый на</p>

	<p>а) 30°;</p> <p>б) 45°;</p> <p>в) 60°;</p> <p>г) 90°.</p>
13	<p>Уравнение для определения кинетической энергии звена, совершающего вращательное движение, имеет вид</p> <p>а) $E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$;</p> <p>б) $E = \frac{m v^2}{2}$;</p> <p style="text-align: center;">в) $E = \frac{J\omega^2}{2}$;</p> <p>г) $E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}$.</p>
14	<p>Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего поступательное движение, имеет вид</p> <p>а) $E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$;</p> <p style="text-align: center;">б) $E = \frac{m v^2}{2}$;</p> <p>в) $E = \frac{J\omega^2}{2}$;</p> <p>г) $E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}$.</p>
15	<p>Уравнение для определения кинетической энергии звена совершающего сложное плоско-параллельное движение, имеет вид</p> <p style="text-align: center;">а) $E = \frac{m v^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$;</p> <p>б) $E = \frac{m v^2}{2}$;</p> <p>в) $E = \frac{J\omega^2}{2}$;</p> <p>г) $E = \frac{m v^2}{2} - \frac{J\omega^2}{2}$.</p>

16	<p>При силовом расчете механизма применяют метод</p> <p>а) кинетостатики;</p> <p>б) планов скоростей;</p> <p>в) планов ускорений;</p> <p>г) кинематических диаграмм.</p>
17	<p>При силовом расчете механизма заданы силы</p> <p>а)- движущие;</p> <p>б) инерции звеньев;</p> <p>в) трения.</p>
18	<p>Вектор силы трения направлен противоположно вектору звена.</p> <p>а) скорости;</p> <p>б) ускорения;</p> <p>в) угловой скорости;</p> <p>г) силы тяжести</p>
19	<p>Сила взаимодействия двух звеньев при отсутствии трения направлена</p> <p>а) по нормали к их поверхности;</p> <p>б) по касательной к их поверхности;</p> <p>в)- по направлению вектора ускорения;</p> <p>г) противоположно вектору ускорения.</p>
20	<p>При кинетостатическом расчете механизма определяют</p> <p>а) скорости;</p> <p>б) ускорения;</p> <p>в) перемещения;</p> <p>г) силы</p>

3.1.2 ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД2_{опк-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности)

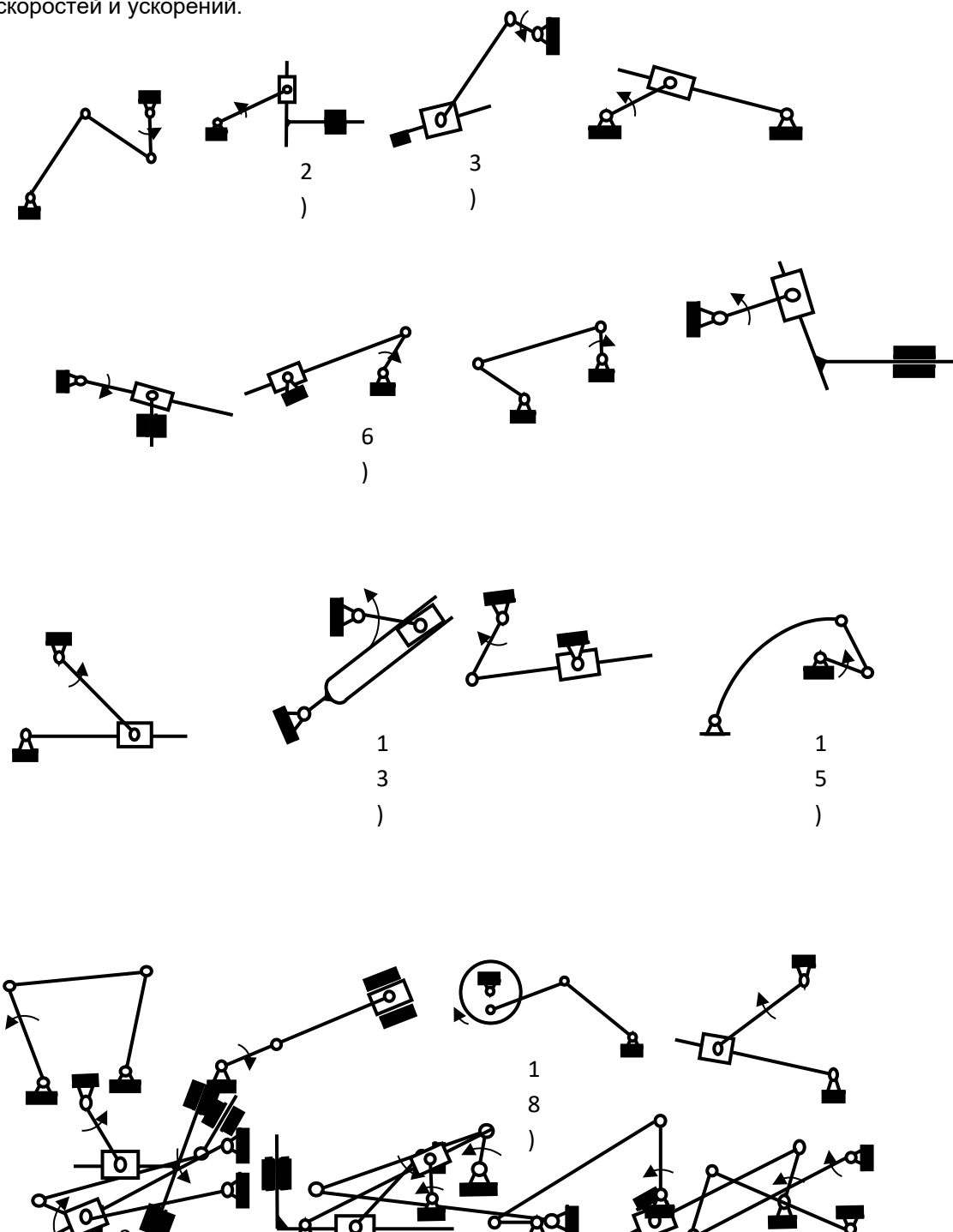
Номер задания	Тестовое задание
21	При кинематическом исследовании механизма определяют

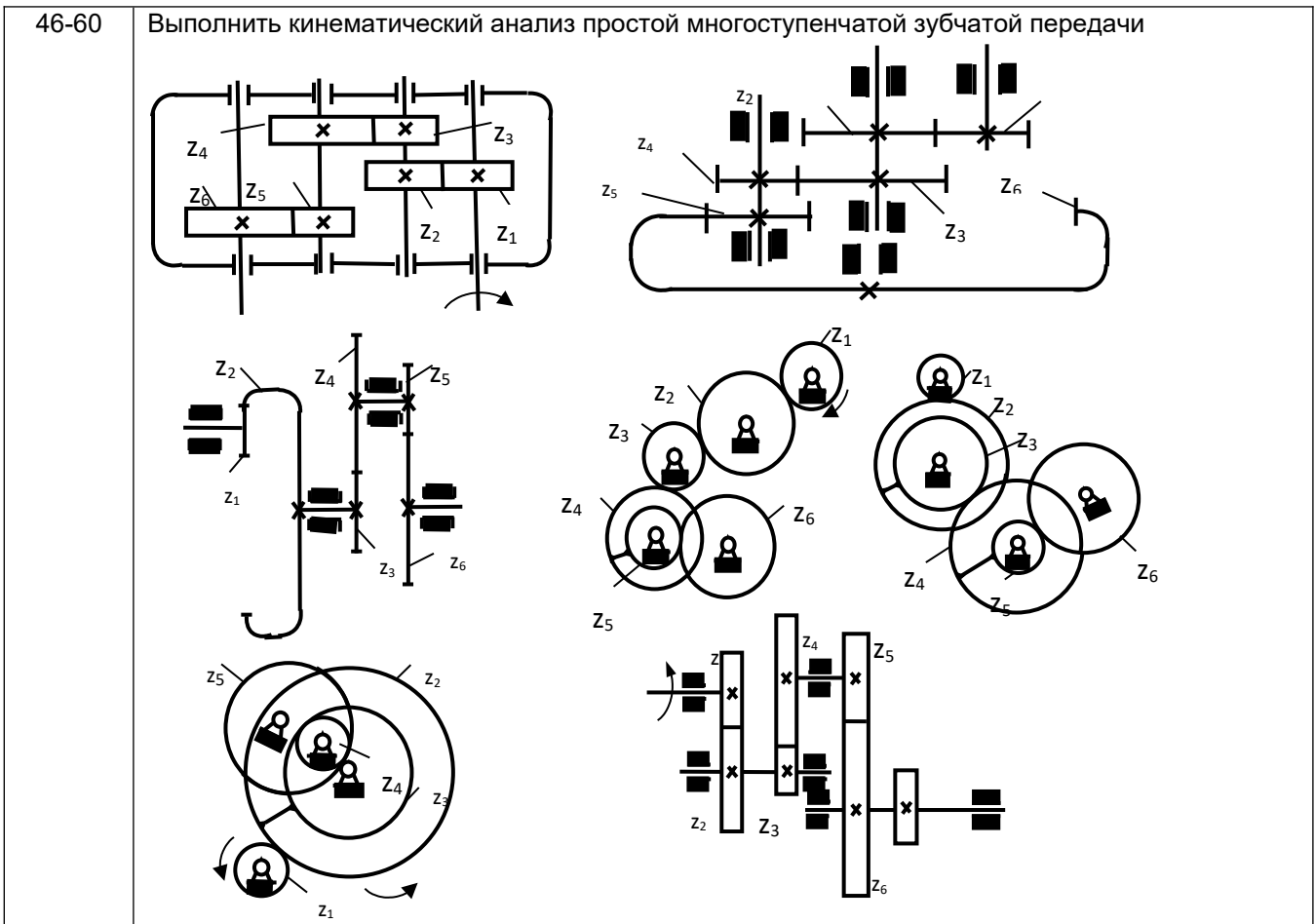
	<p>а) скорости;</p> <p>б) силы;</p> <p>в) моменты сил.</p>
22	<p>Сила инерции ползуна направлена направлению ускорения точки его центра массы.</p> <p>а) по</p> <p>б) противоположно;</p> <p>в) перпендикулярно</p>
23	<p>Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется уравнением</p> <p>а) $p = \pi \cdot m$;</p> <p>б) $p = \pi / m$;</p> <p>в) $p = 2\pi \cdot m$;</p> <p>г) $p = m / \pi$;</p> <p>д) $p = \pi \cdot m / 2$.</p>
24	<p>При модуле $m=10$ мм полная высота зуба нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса внешнего зацепления равна</p> <p>а) 31,4 мм;</p> <p>б) 22,5 мм;</p> <p>в) 25 мм.</p>
25	<p>При модуле $m=10$ мм шаг по делительной окружности нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса равен</p> <p>а) 31,4 мм;</p> <p>б) 22,5 мм;</p> <p>в) 15,7 мм.</p>
26	<p>Назначаемый коэффициент смещения зуборезного инструмента при числе зубьев на-резаемого колеса $Z < Z_{\min}$</p> <p>а) равен 0</p> <p>б) отрицателен</p> <p>в) положителен</p> <p>г) равен единице</p>
27	<p>Для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено, одинаковыми являются</p>

	<p>а) диаметры окружностей выступов;</p> <p>б) диаметры окружностей впадин;</p> <p>в) модуль.</p>
28	<p>Основной характеристикой кулачкового механизма является</p> <p>а) профиль кулачка;</p> <p>б) закон движения толкателя;</p> <p>в) угловая скорость вращения кулачка;</p> <p>г) вид толкателя.</p>
29	<p>Момент сил инерции звена механизма измеряется в</p> <p>а) $кг \cdot м$</p> <p>б) $кг / \cdot м$</p> <p>в) $н \cdot м^2$</p> <p>г) $н \cdot м$</p>
30	<p>Угловая скорость коромысла, точка которого расположена от оси вращения на расстоянии 0,2 м и имеет линейную скорость 2 м/с , равна ... $с^{-1}$</p> <p>а) 0,4</p> <p>б) 10</p> <p>в) 0,1.</p>

3.2 РГР (текущая аттестация)

3.2.1 ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД2_{опк-1} – Применяет общинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности)

№ задания	Формулировка задания
31-45	<p>Выполнить кинематическое исследование плоского механизма методом построения плана скоростей и ускорений.</p>  <p>The diagrams illustrate various mechanisms including:</p> <ul style="list-style-type: none"> A four-bar linkage with a slider on a vertical guide. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link, labeled '2' and '3'. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link, labeled '6'. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link, labeled '1 3'. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link, labeled '1 5'. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link, labeled '1 8'. A mechanism with a slider on a horizontal guide and a rotating link, labeled '2 3'.



3.2.2 ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД2_{ОПК-1} – Применяет общинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности)

Номер задания	Формулировка вопроса
61	Определить требуемые параметры нулевой цилиндрической прямозубой эвольвентной передачи. Вид зацепления зубьев - внешнее. Заданные величины: $u = 4; Z_1 = 22; a = 110 \text{ мм}$. Определить d_{a_1} .
62	Определить требуемые параметры нулевой цилиндрической прямозубой эвольвентной передачи. Вид зацепления зубьев - внутреннее. Заданные величины: $m = 5; d_2 = 330 \text{ мм}; a = 110 \text{ мм}$. Определить Z_1, Z_2 .
63	Определить требуемые параметры нулевой цилиндрической прямозубой эвольвентной передачи. Вид зацепления зубьев - внешнее. Заданные величины: $u = 2,5; Z_1 = 22; d_{a_1} = 96 \text{ мм}$. Определить a .
64	Определить требуемые параметры нулевой цилиндрической прямозубой эвольвентной передачи. Вид зацепления зубьев - внешнее. Заданные величины: $d_{a_2} = 360 \text{ мм}; a = 220 \text{ мм}; Z_2 = 88$. Определить u .
65	Определить требуемые параметры нулевой цилиндрической прямозубой эвольвентной передачи.

	Вид зацепления зубьев - внешнее. Заданные величины: $p = 12,56\text{мм}$; $d_a = 360\text{мм}$. Определить z .
--	---

3.3 Собеседование (вопросы к защите практических работ)

3.3.1 ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ИД2_{ОПК-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности)

Номер задания	Формулировка вопроса
66	Задачи курса ТММ. Понятия: механизм, машина, группы машин, машины-двигатели, рабочие машины, машины автоматы.
67	Понятие - звено механизма. Название звеньев: кривошип, шатун, коромысло, кулиса, камень, ползун, кулачок, толкатель, зубчатое колесо, фрикционное колесо.
68	Ведущие, ведомые и соединительные (промежуточные) звенья. Входные и выходные звенья. Начальное звено.
69	Кинематическая пара. Элемент кинематической пары. Классификация кинематических пар. Условные обозначения кинематических пар.
70	Кинематические цепи. Классификация КЦ (плоские и пространственные, простые и сложные, замкнутые и разомкнутые). Структурные и кинематические схемы механизмов.
71	Графоаналитический метод исследования. Понятие масштабного коэффициента.
72	Формализованный метод записи векторных уравнений для построения планов скоростей групп Ассура 2-го класса (пример).
73	Формализованный метод записи векторных уравнений для построения планов ускорений групп Ассура 2-го класса (пример).
74	Сущность кинетостатического расчета. Классификация сил, действующих на механизм. Определение сил инерции.
75	Последовательность кинетостатического расчета. Статическая определенность групп Ассура

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

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

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

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

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

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
Знать основные направления развития современного машиностроения и приборостроения, методы и средства математического моделирования	Собеседование	Знание методов и алгоритмов конструирования элементов различных механических систем	если он ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе;	Отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка “хорошо”, если студент ответил на все вопросы, допустил более 1, но менее 3 ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка “удовлетворительно”, если студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка “неудовлетворительно”, если студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок.	Не удовлетворительно	Не освоена (не достаточный)
Уметь использовать знания и понятия механики в профессиональной деятельности; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, применять общинженерные знания и методы математического моделиро-	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетвори-	Освоена (ба-

вания				тельно	зовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетвори- тельно	Не освоена
Владеть методами математического описания механических явлений, имеющих место в процессе эксплуатации технологического оборудования; методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования.	Расчётно-графические работы	Материалы расчётно-графической работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена верно, представлена расчётная часть на листах формата А4 в объёме не менее 10стр. и графическая часть на листах формата А4 в объёме не менее 2стр. (для РГР №2) и не содержит вычислительных ошибок, ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе;	отлично	освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа выполнена верно и не содержит существенных вычислительных ошибок, представлена расчётная часть на листах формата А4 в объёме не менее 10стр. и графическая часть на листах формата А4 в объёме не менее 2стр. (для РГР №2) ответил на все вопросы, имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 3 ошибок в ответе;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена верно и содержит существенные вычислительные ошибки, представлена расчётная часть на листах формата А4 в объёме не менее 10стр. и графическая часть на листах формата А4 в объёме не менее 2стр. (для РГР №2), имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно»	Не удовлетвори-	Не освоена

			выставляется студенту, если работа выполнена не верно, не ответил на большинство вопросов, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил более 5 ошибок в ответе.	тельно	(не достаточный)
--	--	--	--	--------	------------------