

**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  
КИБЕРТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

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 «Кибертехнологии в машиностроении» 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 (уровень образования - бакалавр).

## 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	ПКв-4	Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Выбирает оптимальное сочетание и пишет программы для сопряжения различных программных сред для управления автоматизированными производственными системами машиностроения
2	ПКв-5	Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдаче в эксплуатацию	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Выбирает основное и вспомогательное оборудование и средства автоматизации технологических операций в соответствии с технологией изготовления машиностроительных изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Выбирает оптимальное сочетание и пишет программы для сопряжения различных программных сред для управления автоматизированными производственными системами машиностроения	Знает: принципы построения и структуру систем автоматизации в машиностроительной отрасли, основанных на использовании компьютерных технологий; виды и области применения прикладного программного обеспечения для решения различных задач в машиностроении.
	Умеет: применять комплекс программных и технических средств компьютерных технологий для выполнения работ по технологической подготовке и последующего обеспечения машиностроительного производства; решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи; использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации при разработке чертежей сборочных узлов и деталей механических систем
	Владеет: навыками в постановке проектных задач и выбора оптимальной структуры программно-технических средств, для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях автоматизированного производства; навыками планирования и проведения работ по проекту; навыками использования современных программных средства подготовки конструкторско-технологической документации при проектировании и конструировании узлов механических систем
ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Выбирает основное и вспомогательное оборудование и средства автоматизации технологических операций в соответствии с технологией изготовления машиностроительных изделий	Знает: современные подходы и источники для поиска информации, необходимой для решения поставленной профессиональной задачи; теоретические основы обоснования выбора основного и вспомогательного оборудования и средств автоматизации
	Умеет: оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство;
	Владеет: Методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования; методами системного анализа для осуществления анализа и декомпозиции поставленной профессиональной

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

Дисциплина «Кибертехнологии в машиностроении» относится к первому блоку ОП и ее базовой части. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Кибертехнологии в машиностроении» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак.ч.	
		Семестр 7	Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72
<b>Контактная работа</b> , в т.ч. аудиторные занятия:	<b>78,55</b>	<b>47,95</b>	<b>30,6</b>
Лекции	25	15	10
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15	15	-
в том числе в форме практической подготовки	15	15	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	35	15	20

в том числе в форме практической подготовки	35	15	20
Консультация текущая	3,55	0,75	0,5
Вид аттестации (экзамен, зачет)	0,3	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>103,65</b>	<b>62,25</b>	<b>41,4</b>
Проработка конспекта лекций	50	30	20
Проработка материалов по учебникам	53,65	32,25	21,4
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>

## 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, часы
1.	Начальные основы предмета.	Основные понятия и компоненты. Определение CAD, CAM и CAE.	<b>20</b>
2.	Характеристика цифровых технологий.	Характеристика цифровых технологий: понятие, назначение, классификация. Большие данные. Искусственный интеллект и нейротехнологии. Технологии распределенных реестров (блокчейн). Квантовые технологии. Новые производственные технологии. Аддитивные технологии. Суперкомпьютерные технологии. Компьютерный инжиниринг. Компоненты робототехники (промышленные роботы).	<b>20</b>
3.	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач. Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач, оценки последствий возможных решений задач. Применение информационно-коммуникационных и цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	<b>28</b>
4.	Интеграция CAPP и CAM.	Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Неавтоматизированный подход. Модифицированный подход. Генеративный подход. Автоматизированные системы технологической подготовки машиностроительного производства. Групповая технология Система управления данными об изделиях	<b>46</b>
5.	Числовое программное управление.	Аппаратная конфигурация станка с ЧПУ. Типы систем ЧПУ. Основы составления программ обработки деталей. Составление программ вручную. Автоматизированное составление программ.	<b>48</b>
6.	Быстрое прототипирование и изготовление.	Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Стереолитография. Отверждение на твердом	<b>54</b>

		основании. Избирательное лазерное спекание. Трехмерная печать. Ламинирование. Моделирование методом наплавления. Станки для быстрогопрототипирования.	
--	--	--	--

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1.	Начальные основы предмета.	4	4	4	5
2.	Характеристика цифровых технологий.	4	4	4	6,65
3.	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	4	4	4	21
4.	Интеграция CAPP и CAM.	3	3	3	27
5.	Числовое программное управление.	5	-	10	21,4
6.	Быстрое прототипирование и изготовление.	5	-	10	20

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Начальные основы предмета.	Основные понятия и компоненты. Определение CAD, CAM и CAE.	4
2.	Характеристика цифровых технологий.	Характеристика цифровых технологий: понятие, назначение, классификация. Большие данные. Искусственный интеллект и нейротехнологии. Технологии распределенных реестров (блокчейн). Квантовые технологии. Новые производственные технологии. Аддитивные технологии. Суперкомпьютерные технологии. Компьютерный инжиниринг. Компоненты робототехники (промышленные роботы).	4
3.	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач. Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач, оценки последствий возможных решений задач. Применение информационно-коммуникационных и цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	4
4.	Интеграция CAPP и CAM.	Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Неавтоматизированный подход. Модифицированный подход. Генеративный подход. Автоматизированные системы технологической подготовки машиностроительного производства. Групповая технология. Система управления данными об изделиях	4
5.	Числовое программ-	Аппаратная конфигурация станка с ЧПУ. Типы систем	5

	ное управление.	ЧПУ. Основы составления программ обработки деталей. Составление программ вручную. Автоматизированное составление программ.	
6.	Быстрое прототипирование и изготовление.	Процессы быстрого прототипирования и изготовления. Стереолитография. Отверждение на твердом основании. Избирательное лазерное спекание. Трехмерная печать. Ламинирование. Моделирование методом наплавления. Станки для быстрого прототипирования.	4

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемк., час
1.	Начальные основы предмета.	Методика идентификации CAD, CAM и CAE.	4
2.	Характеристика цифровых технологий.	Характеристика цифровых технологий.	4
3.	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	Практическое применение цифровых и информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач в машиностроении: создание электронного паспорта оборудования и анализ его характеристик.	4
4.	Интеграция CAPP и CAM.	Составление технологической карты производства. Производительность и алгоритм работы автоматизированной системы технологической подготовки	3
5.	Числовое программное управление.	Принципы функционирования систем с ЧПУ. Индивидуальное составление и редактирование программ для систем ЧПУ.	-
6.	Быстрое прототипирование и изготовление.	Форма и алгоритм записи программ для прототипирования. Управление станками для прототипирования.	-

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Начальные основы предмета.	Разработка чертежа детали в Компас 3D	2
		Работа с библиотекой Компас 3D (работа с каталогами муфты, редукторы, электродвигатели).	2
		Разработка эскизного проекта привода.	2
2.	Характеристика цифровых технологий.	-	-
3.	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	-	-
4.	Интеграция CAPP и CAM.	Проектирование цилиндрической зубчатой передачи в Компас 3DGEARS и APM Trans	2
		Проектирование червячной цилиндрической передачи в Компас 3DGEARS и APM Trans	2
		Проектирование роликовой цепной передачи в Компас 3DGEARS и APM Trans	2
		Проектирование клиноременной передачи в Компас 3DGEARS APM Trans	3
5.	Числовое программное управление.	Расчет и проектирование валов и осей в APM Shaft	5
		Расчет подшипников качения в APM Bear	5
6.	Быстрое прототипирова-	Разработка эскиза корпуса редуктора в Компас 3D	5

ние и изготовление.	Расчет соединений APM Joint	<b>5</b>
---------------------	-----------------------------	----------

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Начальные основы предмета. Характеристика цифровых технологий. Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	<b>2</b>
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	<b>3</b>
2.	Интеграция САРР и САМ. Числовое программное управление.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	<b>2</b>
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	<b>4,25</b>
3.	Начальные основы предмета. Характеристика цифровых технологий. Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	<b>7</b>
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	<b>17</b>
4.	Интеграция САРР и САМ. Числовое программное управление.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	<b>9</b>
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	<b>18</b>
5.	Начальные основы предмета. Характеристика цифровых технологий.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	<b>7,4</b>
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	<b>14</b>
6.	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	<b>6</b>
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	<b>14</b>

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

1. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/207086>

2. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/207086>

3. Филькин, Н. Ю. Цифровые технологии в химическом, нефтегазовом и энергетическом машиностроении. Прикладные программы для оформления документов и проведения расчётов : практикум : учебное пособие / Н. Ю. Филькин, В. В. Карабанова, А. В. Третьяков. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 124 с. <https://e.lanbook.com/book/343625>

#### 6.2 Дополнительная литература

1. Украинцев, Ю. Д. Информатизация общества : учебное пособие / Ю. Д. Украинцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. <https://e.lanbook.com/book/207002>

#### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. 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.vsuet.ru/>.

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

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

#### 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) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>



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) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
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 в том числе в формате практической подготовки включают в себя:

Аудитории № 124, № 127, № 133. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное мультимедийное оборудование: проектор ViewSonicPJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101.
№ 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
127а. Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет (12 шт)

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 «Кибертехнологии в машиностроении»

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Выбирает оптимальное сочетание и пишет программы для сопряжения различных программных сред для управления автоматизированными производственными системами машиностроения
2	ПКв-5	Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Выбирает основное и вспомогательное оборудование и средства автоматизации технологических операций в соответствии с технологией изготовления машиностроительных изделий

При освоении дисциплины студент должен:

**знать:** принципы построения и структуру систем автоматизации в машиностроительной отрасли, основанных на использовании компьютерных технологий; виды и области применения прикладного программного обеспечения для решения различных задач в машиностроении; современные подходы и источники для поиска информации, необходимой для решения поставленной профессиональной задачи; теоретические основы обоснования выбора основного и вспомогательного оборудования и средств автоматизации

**уметь:** применять комплекс программных и технических средств компьютерных технологий для выполнения работ по технологической подготовке и последующего обеспечения машиностроительного производства; решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи; использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации при разработке чертежей сборочных узлов и деталей механических систем; оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство.

**владеть:** навыками в постановке проектных задач и выбора оптимальной структуры программно-технических средств, для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях автоматизированного производства; навыками планирования и проведения работ по проекту; навыками использования современных программных средства подготовки конструкторско-технологической документации при проектировании и конструировании узлов механических систем; Методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования; методами системного анализа для осуществления анализа и декомпозиции поставленной профессиональной.

**Содержание разделов дисциплины:**

Начальные основы предмета: Характеристика цифровых технологий; Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач; Интеграция CAPP и CAM; Числовое программное управление; Быстрое прототипирование и изготовление.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**КИБЕРТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения	ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Выбирает оптимальное сочетание и пишет программы для сопряжения различных программных сред для управления автоматизированными производственными системами машиностроения
2	ПКв-5	Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию	ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Выбирает основное и вспомогательное оборудование и средства автоматизации технологических операций в соответствии с технологией изготовления машиностроительных изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – Выбирает оптимальное сочетание и пишет программы для сопряжения различных программных сред для управления автоматизированными производственными системами машиностроения	Знает: принципы построения и структуру систем автоматизации в машиностроительной отрасли, основанных на использовании компьютерных технологий; виды и области применения прикладного программного обеспечения для решения различных задач в машиностроении.
	Умеет: применять комплекс программных и технических средств компьютерных технологий для выполнения работ по технологической подготовке и последующего обеспечения машиностроительного производства; решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи; использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации при разработке чертежей сборочных узлов и деталей механических систем
	Владеет: навыками в постановке проектных задач и выбора оптимальной структуры программно-технических средств, для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях автоматизированного производства; навыками планирования и проведения работ по проекту; навыками использования современных программных средства

	подготовки конструкторско-технологической документации при проектировании и конструировании узлов механических систем
ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – Выбирает основное и вспомогательное оборудование и средства автоматизации технологических операций в соответствии с технологией изготовления машиностроительных изделий	Знает: современные подходы и источники для поиска информации, необходимой для решения поставленной профессиональной задачи; теоретические основы обоснования выбора основного и вспомогательного оборудования и средств автоматизации
	Умеет: оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство;
	Владеет: Методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования; методами системного анализа для осуществления анализа и декомпозиции поставленной профессиональной

## 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.	Начальные основы предмета	ПКв-4 ПКв-5	Устный опрос	36-40	Проверка преподавателем
2.	Характеристика цифровых технологий.	ПКв-4 ПКв-5	Устный опрос	41-50	Проверка преподавателем
3	Использование цифровых технологий для решения профессиональных задач.	ПКв-4	Тест	1-15	Бланочное или компьютерное тестирование
4	Интеграция САПР и САМ.	ПКв-5	Устный опрос	51-60	Проверка преподавателем
5	Числовое программное управление.	ПКв-5	Устный опрос	61-70	Проверка преподавателем

6	Быстрое прототипирование и изготовление.	ПКв-4 ПКв-5	Тест	16-35	Бланочное или компьютерное тестирование

**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)** ( типовые контрольные задания (включая тесты) и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины)

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

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 Обучающегося».

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

Обучающийся, 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 ПКв-4** Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения

Номер задания	Тестовое задание
1	<p>Что такое этап реализации?</p> <p>а) построение выводов по данным, полученным путем имитации;</p> <p>б) теоретическое применение результатов программирования;</p> <p><b>в) практическое применение модели и результатов моделирования.</b></p>
2	<p>Для чего служит прикладное программное обеспечение?</p> <p>а) планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;</p> <p><b>б) реализация алгоритмов управления объектом;</b></p>

	в) планирования и организации алгоритмов управления объектом.
3	Тождественная декомпозиция это операция, в результате которой... <b>а) любая система превращается в саму себя;</b> б) средства декомпозиции тождественны; в) система тождественна.
4	Расчлененная система – это... а) система, для которой существуют средства программирования; б) система, разделенная на подсистемы; <b>в) система, для которой существуют средства декомпозиции.</b>
5	На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов? а) на быстродействие и надежность; <b>б) на определенное число элементов;</b> в) на функциональную полноту.
6	Что понимается под программным обеспечением? <b>а) соответствующим образом организованный набор программ и данных;</b> б) набор специальных программ для работы САПР; в) набор специальных программ для моделирования.
7	Параллельная коррекция системы управления позволяет... <b>а) обеспечить введение интегралов и производных от сигналов ошибки;</b> б) осуществить интегральные законы регулирования; в) скорректировать АЧХ системы.
8	Модульность структуры состоит а) в построении модулей по иерархии; б) на принципе вложенности с вертикальным управлением; <b>в) в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.</b>
9	Что понимают под синтезом структуры АСУ? а) процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле; <b>б) процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом;</b> в) процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ.

10	<p>Результаты имитационного моделирования...</p> <p><b>а) носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих факторов, складывающихся в процессе моделирования;</b></p> <p>б) являются неточными и требуют тщательного анализа.</p> <p>в) являются источником информации для построения реального объекта.</p>
11	<p>Как еще иногда называют имитационное моделирование?</p> <p>а) методом реального моделирования;</p> <p>б) методом машинного эксперимента;</p> <p><b>в) методом статистического моделирования.</b></p>
12	<p>Чему при проектировании систем управления уделяется большое внимание?</p> <p><b>а) сопряжению чувствительного элемента системы с ее вычислительными средствами;</b></p> <p>б) быстродействию и надежности;</p> <p>в) массогабаритным показателям и мощности.</p>
13	<p>Для чего производится коррекция системы управления?</p> <p><b>а) для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;</b></p> <p>б) для увеличения производительности системы;</p> <p>в) для управления объектом по определенному закону.</p>
14	<p>Из чего состоит программное обеспечение систем управления?</p> <p><b>а) из системного и прикладного программного обеспечения;</b></p> <p>б) из системного и информационного программного обеспечения;</p> <p>в) из математического и прикладного программного обеспечения.</p>
15	<p>На чем основано процедурное программирование?</p> <p>а) на применении универсальных модулей;</p> <p><b>б) на применении унифицированных процедур;</b></p> <p>в) на применении унифицированных сложных программ, которые объединяются по иерархическому принципу.</p>

**3.1.2** ПКв- 5 Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию

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



16	<p>Что понимают под структурой АСУ?</p> <p><b>а) организованную совокупность ее элементов;</b></p> <p>б) совокупность процедур программных комплексов для реализации АСУ;</p> <p>в) взаимосвязь, определяющую место элемента, как в физическом, так и в техническом смысле.</p>
17	<p>Последовательная коррекция системы управления позволяет...</p> <p><b>а) ввести в закон управления составляющие;</b></p> <p>б) скорректировать АЧХ системы;</p> <p>в) осуществить интегральные законы регулирования.</p>
18	<p>Для чего служит системное программное обеспечение?</p> <p>а) для реализации алгоритмов организации вычислительного процесса в ЭВМ;</p> <p><b>б) для планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;</b></p> <p>в) для реализации алгоритмов управления объектом.</p>
19	<p>При проектировании систем управления решающее значение имеет...</p> <p>а) массогабаритные показатели и мощность;</p> <p><b>б) рациональный выбор чувствительных элементов или датчиков этих систем;</b></p> <p>в) результат математического моделирования этих систем.</p>
20	<p>Законченная часть операции, не сопровождаемая обработкой:</p> <p><b>а) вспомогательный ход</b></p> <p>б) рабочий ход</p> <p>в) переход</p>
21	<p>Законченная часть операции, не сопровождаемая обработкой:</p> <p><b>а) вспомогательный ход</b></p> <p>б) рабочий ход</p> <p>в) переход</p>
22	<p>Номенклатура продукции при серийном производстве:</p> <p>а) широкая</p> <p>б) небольшая</p> <p><b>в) ограниченная</b></p>
23	<p>Величина, характеризующая количество изделий, выпускаемых в единицу времени:</p> <p>а) темп</p>

	<p>б) ритм</p> <p><b>в) такт</b></p>
24	<p>Тип производства, при котором широко используется специальный инструмент:</p> <p>а) серийный</p> <p><b>б) массовый</b></p> <p>в) единичный</p>
25	<p>Упорядоченная последовательность качественных преобразований предметов труда в продукт труда:</p> <p><b>а) маршрут</b></p> <p>б) переход</p> <p>в) прием</p>
26	<p>Фиксированное положение, занимаемое закрепленной обрабатываемой заготовки:</p> <p><b>а) установка</b></p> <p>б) позиция</p> <p>в) переход</p>
27	<p>Понятие основного производственного процесса:</p> <p>а) процесс, при котором никакой продукции не производится</p> <p><b>б) процесс, в результате которого сырье превращается в продукцию</b></p> <p>в) процесс, при котором изготавливаемая продукция используется внутри предприятия</p>
28	<p>Расположение оборудования при единичном типе производства:</p> <p><b>а) по группам однотипности</b></p> <p>б) по ходу технологического процесса</p> <p>в) смешанное</p>
29	<p>Хорошо структурированные задачи решает информационная технология:</p> <p>а) автоматизации офиса</p> <p><b>б) обработки данных</b></p> <p>в) экспертных систем</p> <p>г) новая</p>
30	<p>В развитии информационных технологий произошло следующее число революций:</p> <p>а) 2</p> <p><b>б) 3</b></p>

	<p>в) 4</p> <p>г) 5</p>
31	<p>Кузнечно-прессовый цех относится к:</p> <p>а) обслуживающему хозяйству</p> <p><b>б) цехам основного производства</b></p> <p>в) цехам вспомогательного производства</p>
32	<p>Периодически повторяющийся производственный процесс:</p> <p>а) пропорциональность</p> <p><b>б) ритмичность</b></p> <p>в) параллельность</p>
33	<p>Что такое переход:</p> <p><b>а) часть операции, выполняемая на одном участке поверхности, одним инструментом при одном режиме резания</b></p> <p>б) часть операции, при которой снимается один слой материала</p> <p>в) часть операции выполняемая при одном закреплении детали</p>
34	<p>Сосредоточение производства на крупном предприятии это:</p> <p>а) специализация</p> <p><b>б) концентрация</b></p> <p>в) кооперация</p>
35	<p>Интервал времени между очередным выпуском равного количества изделий:</p> <p><b>а) такт</b></p> <p>б) ритм</p> <p>в) темп</p>

### 3.2 Собеседование (вопросы для устного опроса)

**3.2.1 ПКв-4** Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения;

**3.2.2 ПКв- 5** Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию

Номер задания	Формулировка вопроса
36	Назовите основные этапы жизненного цикла изделия.

37	Что подразумевается под термином подпроцесс синтеза?
38	Какой процесс называется моделированием методом конечных элементов?
39	Что такое аналитическая модель?
40	В чем заключаются технологии CAD, CAM и CAE?
41	В чем суть технологии быстрого прототипирования?
42	Что такое технологическая подготовка производства?
43	Какие базы данных являются коммерческими?
44	Что такое средства параметрического и геометрического моделирования?
45	Дайте определение системе геометрического моделирования?
46	Каким методом автоматизировать процесс абстрагирования модели?
47	Что такое абстрактная модель?
48	В каком виде должна быть представлена исследуемая структура?
49	Как можно генерировать сетку и границы абстрактного объекта?
50	Что такое прототип, для чего он создается?
51	По каким данным определяется форма прототипа?
52	Что называют цифровой копией изделия?
53	Принцип действия координатно-измерительной машины.
54	Как определяется схожесть деталей программными пакетами?
55	Какое производство называется дискретным?
56	Назовите главные этапы дискретного производства?
57	Что такое концепция групповой обработки?
58	Какое назначение технологической подготовки производства?
59	Какие главные факторы влияют на план производства деталей?
60	В чем заключается неавтоматизированный подход?
61	Определение и функции CAD систем.
62	Определение и функции CAM систем.
63	Определение и функции CAE систем.
64	Назовите основные этапы неавтоматизированного подхода.
65	В чем различие между элементами и субэлементами полученными машинной обработкой?
66	В чем суть группировки элементов по конфигурациям?
67	Как производится упорядочение операций?
68	Что значит итоговая проверка плана?
69	Что такое модифицированный подход?
70	Что дает система конструктивных данных об изделии?

### 3.3 Собеседование (Вопросы к зачету/экзамену)

**3.3.1 ПКв-4** Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения;

**3.3.2 ПКв- 5** Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию

Номер задания	Формулировка вопроса
71	Теоретическая информатика и вычислительная техника.
72	Программирование и информационные системы.
73	Прикладное программное обеспечение общего назначения.
74	Классификация прикладного программного обеспечения.
75	Применение ИТ в инженерной деятельности.
76	Теоретическая информатика и вычислительная техника.
77	Информационные системы.
78	Программные средства профессионального уровня.
79	Программные средства общего назначения.
80	Программные средства специального назначения.
81	Процессы, происходящие в информационной системе.
82	Свойства информационной системы.
83	Возможные результаты внедрения информационных систем.
84	Структура информационной системы.
85	Объекты приложений компьютерных технологий.
86	АСУ, АСУТП, АСНИ, АОС, САПР. Общие определения и содержание.
87	Структура современных IT-технологий.
88	Программирование и информационные системы.
89	Искусственный интеллект.
90	Прикладное программное обеспечение общего назначения.
91	Классификация прикладного программного обеспечения.
92	Автоматизированные информационные системы.
93	Автоматизация проектирования и инженерный анализ.
94	Системы геометрического моделирования.
95	Определение и функции САД систем.
96	Определение и функции САМ систем.
97	Определение и функции САЕ систем.

#### **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 по дисциплине**

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не-зачтено)	Уровень освоения компетенции
<b><i>ПКв-4 - Способен участвовать в разработке и отладке управляющих программ и программного обеспечения систем управления оборудованием автоматизированных производственных систем машиностроения</i></b>					
<b>Знать</b> принципы построения и структуру систем автоматизации в машиностроительной отрасли, основанных на использовании компьютерных технологий; виды и области применения прикладного программного обеспечения для решения различных задач в машиностроении	Собеседование	Знание принципов построения и структуру систем автоматизации в машиностроительной отрасли	если он ответил на все вопросы, <b>допустил</b> не более 1 ошибки в ответе;	Отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка “хорошо”, если студент ответил на все вопросы, <b>допустил</b> 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 <b>не допустил</b> ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка “неудовлетворительно”, если студент ответил не на все вопросы, <b>допустил</b> более 5 ошибок.	Не удовлетворительно	Не освоена (не достаточный)
<b>Уметь</b> применять комплекс программных и технических средств компьютерных технологий для выполнения работ по технологической подготовке и последующего обеспечения машиностроения	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)

<p>тельного производства; решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи; использовать современные программные средства</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>навыками в постановке проектных задач и выбора оптимальной структуры программно-технических средств, для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях автоматизированного производства; навыками планирования и проведения работ по проекту; навыками использования современных программных средства подготовки конструкторско-технологической документации при проектировании и конструировании узлов механических систем</p>			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена
<p><b>Владеть</b></p> <p>навыками в постановке проектных задач и выбора оптимальной структуры программно-технических средств, для реализации и эффективного применения компьютерных технологий в условиях автоматизированного производства; навыками планирования и проведения работ по проекту; навыками использования современных программных средства подготовки конструкторско-технологической документации при проектировании и конструировании узлов механических систем</p>	Расчётно-графические работы	Материалы расчётно-графической работы	<p>- <b>оценка «отлично»</b> 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;</p>	отлично	освоена (повышенный)
			<p>- <b>оценка «хорошо»</b> 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;</p>	Хорошо	Освоена (повышенный)
			<p>- оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа выполнена верно и содержит существенные вычислительные ошибки, представлена расчётная часть на листах формата А4 в объёме не</p>	Удовлетворительно	Освоена (базовый)



			менее 10 стр. и графическая часть на листах формата А4 в объеме не менее 2 стр. (для РГР №2), имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе;		
			- оценка «не удовлетворительно» 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.	Не удовлетворительно	Не освоена (не достаточный)
<b>ПКв-5 - Способен участвовать в работах по размещению оборудования автоматизированных производственных систем машиностроения и их оснащению средствами автоматизации технологических операций, наладке и сдачи в эксплуатацию</b>					
<b>Знать</b>  современные подходы и источники для поиска информации, необходимой для решения поставленной профессиональной задачи; теоретические основы обоснования выбора основного и вспомогательного оборудования и средств автоматизации робототехнике;	Собеседование	Знание методов и алгоритмов конструирования элементов различных механических систем, современных подходов и источников для поиска информации	если он ответил на все вопросы, <b>допустил</b> не более 1 ошибки в ответе;	Отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка “хорошо”, если студент ответил на все вопросы, <b>допустил</b> 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 <b>не допустил</b> ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка “неудовлетворительно”, если студент ответил не на все вопросы, <b>допустил</b> более 5 ошибок.	Не удовлетворительно	Не освоена (не достаточный)
<b>Уметь</b>  оценивать эффективность работы механизмов и технологического оборудова-	Тест	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (по-

ния, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство;					вышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена
<b>Владеть</b>  Методами расчета надежности и производственной мощности работы технологического оборудования; методами системного анализа для осуществления анализа и декомпозиции поставленной профессиональной	Расчётно-графические работы	Материалы расчётно-графической работы	- <b>оценка «отлично»</b> 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)
			- <b>оценка «хорошо»</b> 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 <b>«удовлетворительно»</b> 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.	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

			(для РГР №2), имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе;		
			- оценка « <b>не удовлетворительно</b> » 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.	Не удовлетворительно	Не освоена (не достаточный)