

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационные системы управления качеством в автоматизированных  
автоматических производствах**

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки

\_\_\_\_\_ Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

---

## **1. Цели и задачи дисциплины**

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

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности **проектно-конструкторского типа:**

- подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами;

- разработка частного технического задания на обследование объекта автоматизации;

- ознакомление с отчетом по результатам обследования объекта автоматизации, определение номенклатуры информационных и управляющих сигналов автоматизированной системы управления технологическим процессом;

- разработка вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы;

- разработка частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом<sup>4</sup>

**производственно-технологического типа:**

- обеспечение необходимой жизнестойкости средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования и планирование мероприятий по постоянному улучшению качества продукции (анализ существующих профессиональных стандартов и опыта);

**научно-исследовательского типа:**

- изучение результатов патентного поиска и сравнение запатентованных решений с используемыми в разрабатываемом проекте;

- разработка и практическая реализация средств и систем автоматизации контроля, диагностики и испытаний, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

**сервисно-эксплуатационного типа:**

- выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом;

- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному, техническому, эксплуатационному обслуживанию средств и систем автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической промышленности;

- проводить анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качества продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий
2	ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Разрабатывает технические документы сопровождения автоматизированных систем управления ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> - Применяет стандарты качества внедрения систем управления на производстве
3	ОПК-12	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам ИД-3 <sub>ОПК-12</sub> – Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов для разработки схем различной сложности
4	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: основы системного анализа проблемных ситуаций Умеет: - Владеет: -
ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, выработывает стратегию действий	Знает: - Умеет: осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода (ИД2 <sub>УК-1</sub> ); Владеет: -
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Разрабатывает технические документы	Знает: технические документы сопровождения автоматизированных систем управления

сопровождения автоматизированных систем управления	Умеет: -
	Владеет: -
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> - Применяет стандарты качества внедрения систем управления на производстве	Знает: -
	Умеет: применять стандарты качества внедрения систем управления на производстве
	Владеет: -
ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам	Знает: правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам
	Умеет: -
	Владеет: -
ИД-3 <sub>ОПК-12</sub> – Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов для разработки схем различной сложности	Знает: -
	Умеет: применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов
	Владеет: -
ИД-1 <sub>ПКВ-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает: современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
	Умеет: -
	Владеет: -
ИД-2 <sub>ПКВ-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом	Знает: -
	Умеет: разрабатывать частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
	Владеет: -

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Курс базовой части “Информационные системы управления качеством в автоматизированных автоматических производствах” базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении следующих дисциплин:

“Основы подготовки научно-технической документации”,

“Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств”.

“Входными” знаниями, умениями и компетенциями магистранта, необходимыми для изучения дисциплины, служат базовые знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплин предметной области по направлению подготовки бакалавров.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>36,7</b>	<b>36,7</b>
Лекции	12	12
Лабораторный практикум (ЛП)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	24	24
в том числе в формате практической подготовки	24	24
Консультации текущие	0,6	0,6
Зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>71,3</b>	<b>71,3</b>
Проработка конспекта лекций	6,5	6,5
Проработка материала по учебникам	21,5	21,5
Подготовка к практическим занятиям	20,3	20,3
Оформление текста отчета по практической работе	20	20

**5 Содержание дисциплины (модуля), 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	Структура и технические средства информационных систем управления качеством (ИСУК)	Обобщенная структура ИИС, первичные измерительные преобразователи, вторичные измерительные преобразователи и АЦП, выбор ЭВМ, каналы связи и интерфейсы.	23,3
2	Статистические ИСУК	Общий подход к измерению вероятностных характеристик. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций. Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик.	28
3	ИСУК автоматического контроля и диагностики	Постановка задачи допускового контроля. Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики.	28
4	Математическое моделирование при проектировании, исследовании и эксплуатации ИСУК	Задачи, решаемые путем моделирования. Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов. Моделирование случайных событий, величин и процессов	28
		Консультации текущие	0,6
		Зачет	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛП, час	ПЗ, час	СРС, час
1	Структура и технические средства информационных систем управления качеством (ИСУК)	2	-	9	12,3
2	Статистические ИСУК	4	-	10	14
3	ИСУК автоматического контроля и диагностики	4	-	10	14
4	Математическое моделирование при проектировании, исследовании и эксплуатации ИСУК	3	-	10	15
	Консультации текущие	0,6			
	Зачет	0,1			

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	2	3	4
1	Структура и технические средства информационных систем управления качеством (ИСУК)	Обобщенная структура ИИС, первичные измерительные преобразователи, вторичные измерительные преобразователи и АЦП, выбор ЭВМ, каналы связи и интерфейсы.	2
2	Статистические ИСУК	Общий подход к измерению вероятностных характеристик. Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций. Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик.	4
3	ИСУК автоматического контроля и диагностики	Постановка задачи допускового контроля. Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация. Статистический контроль. Системы диагностики.	4
7	Математическое моделирование при проектировании, исследовании и эксплуатации ИСУК	Задачи, решаемые путем моделирования. Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов. Моделирование случайных событий, величин и процессов	3

### 5.2.2 Лабораторный практикум (ЛП)

*Не предусмотрен.*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
-	-	-	-

### 5.2.3 Практические занятия (ПЗ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	2	3	4
1			

1	Структура и технические средства информационных систем управления качеством (ИСУК)	Выбор структурной схемы ИСУК, первичных измерительные преобразователей, вторичных измерительные преобразователей.	9
2	Статистические ИСУК	Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий. Измерение вероятностных характеристик случайных функций.	10
3	ИСУК автоматического контроля и диагностики	Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация.	10
4	Математическое моделирование при проектировании, исследовании и эксплуатации ИСУК	Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов. Моделирование случайных событий, величин и процессов.	10

#### 5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРС)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
1	Структура и технические средства информационных систем управления качеством (ИСУК)	<b>Оформление отчета по практической работе № 1</b> (изучение и анализ проектов автоматизации для различных технологических процессов (по тематике магистерской научной работы и/или по месту работы)), <b>пробное тестирование</b>	12,3
2	Статистические ИСУК	<b>Оформление отчета по практической работе № 2</b> (анализ технологического процесса и действующей системы управления (по тематике магистерской научной работы и/или по месту работы); технико-экономическое обоснование модернизации системы; разработка ФСА процесса; составление описания схемы, выбор приборов (по справочникам) и составление заказной спецификации на приборы, средства автоматизации и электроаппаратуру), <b>пробное тестирование</b>	14
3	ИСУК автоматического контроля и диагностики	<b>Оформление отчета по практической работе № 3</b> (анализ технологического процесса и действующей системы управления (по тематике магистерской научной работы и/или по месту работы); технико-экономическое обоснование модернизации системы; разработка ФСА процесса; составление описания схемы, выбор приборов (по справочникам) и составление заказной спецификации на приборы, средства автоматизации и электроаппаратуру),	14
4	Математическое моделирование при проектировании, исследовании и эксплуатации ИСУК	<b>Оформление отчета по практической работе № 4</b> (разработка предложений по совершенствованию системы или способа (алгоритма) управления процессом; выполнение ориентировочных расчетов по настройке предлагаемой системы или способа (алгоритма) управления)	15

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Технологии жизненного цикла : учебное пособие / А. В. Трофимов ; под редакцией А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1169-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146030>

Зубарев, Ю. М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6674-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151654>

### **6.2 Дополнительная литература**

Иванова, Е. П. Управление качеством сельскохозяйственной продукции. Практикум : учебное пособие / Е. П. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3555-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206468>

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

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

2. 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	<a href="http://www.elibrary.ru/defaultx.asp">http://www.elibrary.ru/defaultx.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.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.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.vsu.ru">http://education.vsu.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**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
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 № 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. <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 № AAA.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 № A00007197 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**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
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:

Учебная аудитория 324. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное оборудование: мультимедийный проектор NEC NP 100; Ноутбук Rover Book W 500L; экран.

Учебная аудитория № 319. Комплект мебели для учебного процесса. Компьютерный класс с персональными ЭВМ семейства IBM PC, установленные ОС семейства Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, математические пакеты Mathcad и Matlab

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:

Читальные залы библиотеки: Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**к рабочей программе**

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>13,8</b>	<b>13,8</b>
Лекции	6	6
Лабораторный практикум (ЛП)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	6	6
в том числе в формате практикой подготовки	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Рецензия контрольных работ	0,8	0,8
Зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>90,3</b>	<b>90,3</b>
Проработка конспекта лекций	2	2
Проработка материала по учебникам	40,3	40,3
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Оформление текста отчета по практической работе	18	18
<b>Контроль</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

# **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

## **Информационные системы управления качеством в автоматизированных автоматических производствах**

по направлению подготовки

**15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств**

---

(код и наименование направления  
подготовки/специальности)

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД1 <sub>УК-1</sub> – Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий
2	ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Разрабатывает технические документы сопровождения автоматизированных систем управления
			ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> - Применяет стандарты качества внедрения систем управления на производстве
3	ОПК-12	Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам
			ИД-3 <sub>ОПК-12</sub> – Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов для разработки схем различной сложности
4	ПКв-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 <sub>ПКв-1</sub> – Анализирует современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
			ИД-2 <sub>ПКв-1</sub> – Разрабатывает частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом

**2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**  
(описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания)

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
1	Вопросы к зачету	Отметка в системе «зачтено-незачтено»	Зачет, незачет
2	Тест	Процентная шкала	0-100 %

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

**3.1 Вопросы к зачету**

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
УК-1	01	Место ИИС в современной измерительной технике и в информационных технологиях.
УК-1	02	Классификация ИИС
УК-1	03	Общие принципы построения и применения ИИС.
УК-1	04	Примеры ИИС
УК-1	05	Обобщенная структура ИИС
ОПК-4	06	Первичные измерительные преобразователи
ОПК-4	07	Вторичные измерительные преобразователи и АЦП
ОПК-4	08	Выбор ЭВМ
ОПК-4	09	Каналы связи и интерфейсы
ОПК-4	10	Общий подход к измерению вероятностных характеристик
ОПК-12	11	Измерение вероятностных характеристик случайных величин и вероятностей случайных событий
ОПК-12	12	Измерение вероятностных характеристик случайных функций
ОПК-12	13	Аппаратные погрешности измерения вероятностных характеристик
ОПК-12	14	Постановка задачи допускового контроля
ОПК-12	15	Оценка достоверности результатов стопроцентного допускового контроля и его оптимизация
ПКв-1	16	Статистический контроль
ПКв-1	17	Системы диагностики
ПКв-1	18	Задачи, решаемые путем моделирования.
ПКв-1	19	Моделирование детерминированных функций и операторов преобразования сигналов
ПКв-1	20	Моделирование случайных событий, величин и процессов

Критерии и шкалы оценки:

- оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах;
- оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не ответил на все вопросы, допустил более 3 ошибок.

**3.2. Тесты (тестовые задания)**

Перечень тестов (тестовых заданий) формируется отдельно для каждой компетенции

Индекс	№	Тест (тестовое задание)
--------	---	-------------------------

компетенции	задания	
1	2	3
УК-1	1	<b>Какие функциональные элементы ИИС всегда присутствуют в ее структуре:</b> первичные измерительные преобразователи (ПИП) вторичные измерительные преобразователи (ВИП) регулирующие устройства (РУ) исполнительные устройства (ИМ)
УК-1	2	<b>Какие физические величины измеряются с помощью резистивных датчиков:</b> линейные перемещения давление температура расход
УК-1	3	<b>Для каких ПИП в качестве ВИП могут использоваться мосты переменного тока:</b> емкостные индуктивные резистивные комплексные
УК-1	4	<b>Какие ПИП могут входить в генераторы в качестве элемента, задающего частоту:</b> измеритель частоты преобразователь колебаний резистивный ПИП емкостной ПИП
УК-1	5	<b>Какие виды каналов связи, используются в ИИС:</b> проводные каналы радиоканалы оптоволоконные каналы скоростные каналы
УК-1	6	<b>Какие виды систем передачи различают, в зависимости от того, какой параметр несущего сигнала используется для передачи информации:</b> системы интенсивности частотные (частотно-импульсные) системы временные импульсные системы амплитудные (амплитудно-импульсные) системы
ОПК-4	7	<b>Какой эффект лежит в основе датчиков для измерения напряженности магнитного поля:</b> Холла Гаусса Томсона Зеебека
ОПК-4	8	<b>Характеристиками датчиков являются следующие показатели:</b> функция преобразования диапазон значений преобразуемой величины диапазон значений выходной величины статистическая характеристика
ОПК-4	9	<b>Какой закон теории вероятностей положен в основу измерения вероятностных характеристик случайных объектов:</b> закон распределения случайной величины закон измерения случайной величины закон изменения случайной величины закон описания случайной величины
1	2	3
ОПК-4	10	<b>В качестве оценки вероятности <math>P(A)</math> случайного события <math>A</math> используется:</b>

		<p><b>относительная частота появления события А в серии из N экспериментов</b>  абсолютная частота появления события А в серии из N экспериментов  относительная вероятность появления события А в серии из N экспериментов  абсолютная вероятность появления события А в серии из N экспериментов</p>
ОПК-4	11	<p><b>Для описания статистической зависимости двух случайных процессов используется:</b>  <b>взаимная корреляционная функция</b>  законы распределения случайных величин  плотность распределения случайных величин  математическое ожидание случайных величин</p>
ОПК-4	12	<p><b>Случайный процесс, вероятностные характеристики которого любой совокупности его отсчетов зависят только от относительного расположения этих отсчетов и не изменяются при сдвиге всей совокупности отсчетов по оси времени без изменения их относительного расположения, называется:</b>  <b>стационарным</b>  динамическим  статическим  статистическим</p>
ОПК-12	13	<p><b>Особенности исследования стационарных эргодических случайных процессов:</b>  <b>по одной реализации можно определить все вероятностные характеристики случайного процесса</b>  по любому множеству реализаций можно определить все вероятностные характеристики случайного процесса  по ограниченному множеству реализаций можно определить все вероятностные характеристики случайного процесса  по неограниченному множеству реализаций можно определить все вероятностные характеристики случайного процесса</p>
ОПК-12	14	<p><b>Для каких случайных процессов усреднение по времени эквивалентно усреднению по множеству:</b>  <b>стационарные эргодические</b>  нестационарные эргодические  стационарные неэргодические  нестационарные неэргодические</p>
ОПК-12	15	<p><b>Как влияет увеличение объема выборки на неопределенность измерения вероятностных характеристик:</b>  <b>уменьшает</b>  увеличивает  не изменяет  регламентирует</p>
ОПК-12	16	<p><b>Как влияют метрологические характеристика (МХ) измерительного канала (ИК) на неопределенность измерения вероятностных характеристик:</b>  <b>увеличивают</b>  уменьшают  регламентируют  стабилизируют</p>
ОПК-12	17	<p><b>Процесс установления соответствия между состоянием (свойством) объекта и заданной нормой:</b>  <b>контроль</b>  измерение  сертификация  стандартизация</p>
1	2	3
ОПК-12	18	<b>В основе систем автоматического контроля (САК) лежит:</b>



		<b>измерительный контроль</b> регулирование управление метрология
ПКв-1	19	<b>Вероятность того, что годный объект признается негодным, является ошибкой:</b> <b>первого вида</b> второго вида третьего вида четвертого вида
ПКв-1	20	<b>Вероятность того, что объект, признанный годным, не является таковым, является ошибкой:</b> первого вида <b>второго вида</b> третьего вида четвертого вида
ПКв-1	21	<b>Виды задач диагностики:</b> <b>статические</b> <b>прогностические</b> статистические вероятностные
ПКв-1	22	<b>Этапы моделирования массивов первичной информации:</b> <b>моделирование неискаженного массива данных</b> <b>преобразование неискаженного массива данных</b> исключение искаженного массива данных корректировка искаженного массива данных
ПКв-1	23	<b>Один из основных методов исследования ИИС:</b> <b>математическое моделирование</b> физическое моделирование информационное моделирование интеллектуальное моделирование
ПКв-1	24	<b>Моделирование при исследовании ИИС сводится к совокупности следующих блоков:</b> <b>формирование заданных детерминированных функций</b> <b>формирование случайных величин и случайных процессов с заданными вероятностными характеристиками</b> <b>линейное преобразование сигналов в соответствии с заданной весовой функцией</b> алгоритмы поиска решений
ПКв-1	25	<b>Моделирование случайных объектов производится на основе метода формирования случайных чисел с:</b> <b>равномерным распределением</b> нормальным распределением экспоненциальным распределением биномиальном распределением

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно ответил на 85-100 % вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент правильно ответил на 70-84,99 % вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ответил на 49,99-69,99 % вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент ответил на 0-49,98 % вопросов теста.

**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.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания		
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции	
<b><i>ПКв-1 - Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами</i></b>						
<b>Знать</b> современные средства и методы разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессам; основы проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом; системы автоматизированного проектирования схем автоматизированной системы управления технологическим процессом	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)	
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)	
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)	
	<b>Уметь</b> анализировать современные средства и методы разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; составлять частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять систему	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 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)
Кейс-задание		Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)	
	обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки		Хорошо	Освоена (повышенный)		
	обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки		Удовлетворительно	Освоена (базовый)		

автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеет:</b> навыками разработки современных средств и методов проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом; навыками использования системы автоматизированного проектирования и программ для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (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	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УК-1-</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий					
<b>Знать</b> Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена

составляющие и связи между ними			менее 60	льно Неудовлетворительно	(базовый) Не освоена (недостаточный)
	Собеседование ( защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации			Зачтено	Освоена (повышенный)	
<b>Уметь :</b> Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 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)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> навыками разработки комплектов проектной и рабочей документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (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	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ОПК-4-</b> Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве					
<b>Знать</b> технологии и средства	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)

проектирования отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления с целью совершенствования выпускаемой продукции			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации			Зачтено	Освоена (повышенный)	
<b>Уметь</b> применять известные технологии и средства для создания отдельных программных блоков и устройств систем автоматизации и управления для совершенствования выпускаемой продукции	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 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)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (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			Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	

**ОПК-12 - Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления**

**деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.**

<b>Знать</b> Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессам	Тест	%	90 и выше	Отлично	Освоена (повышенный)
			от 75 до 89,99	Хорошо	Освоена (повышенный)
			60 до 74,99	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 60	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>Уметь</b> : применять методы оптимизации алгоритмов и программного обеспечения	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать современные системы автоматизированного проектирования в биотехнологии	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 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)
	Кейс-задание	Решение кейс-задание	обучающийся грамотно решил кейс-задания, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Ответы на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (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	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
--	--	--	---	---------------------	----------------------------