

Автономная некоммерческая организация высшего образования

**«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

# **«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Направления подготовки: **15.03.01 – Машиностроение**

Профили подготовки:

**15.03.01.01 – Оборудование и технология сварочного производства;**

**15.03.01.02 – Технология, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профили подготовки:

15.03.01.01 – Оборудование и технология сварочного производства;

15.03.01.02 – Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

А.С. Тарасов, доцент, кандидат технических наук

**Рецензент:**

Ю.С. Андреев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии приборостроения» СПб университета информационных технологий, механики и оптики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
5.1. Темы контрольных работ .....	9
5.2. Темы курсовых работ (проектов) .....	9
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	9
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету .....	9
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ...	13
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ .....	14
Приложение .....	15

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» является:

- изучение основных понятий и современных принципов работы с использованием системного анализа объектов и процессов в машиностроении;
- выработка умения видеть общенаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности бакалавров

1.2. Изучение дисциплины «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- Овладению методами решения управленческих, инженерных и экономических задач с использованием средств информационных технологий.
- Овладению методами методологии формирования современной технологической базы знаний;
- Формированию общекультурных и профессиональных компетенций в области системного анализа объектов и процессов в машиностроении

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

## Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-4	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** методологию формирования современной технологической базы знаний; этапы жизненного цикла машин; основные принципы системы управления качеством и их методологию; основные принципы создания средств автоматизации и их структуру
- **Уметь:** применять методы для решения задач проектирования современной технологии машиностроения
- **Владеть:** современными методами управления научными основами современного машиностроения.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1. В дисциплине рассматриваются вопросы научных основ технологии машиностроения, понятие жизненного цикла изделий, их функциональный состав и качество, понятие технологичности, вопросы технологического обеспечения и повышения эксплуатационных свойств изделий, основы автоматизации производственных процессов, изучаемых в рамках специальности.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы проектирования» и взаимосвязана с дисциплинами «Металлорежущие станки», «Процессы формообразования и инструмент». Настоящая дисциплина составляет основу современной базы знаний технологии машиностроения. Приобретенные знания студентами будут непосредственно использованы в курсовом и дипломном проектировании, а также в практической деятельности.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Технология машиностроения», «САПР технологических процессов», «Математическое моделирование в машиностроении», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Модуль 1. Формирование технологической базы знаний</b>	<b>48/1,33</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>40</b>			
2	Тема 1.1. Введение. Формирование технологической базы знаний.	32/0,89	1	6		24			
	Тема 1.2. Качество и надежность машин.	18/0,5	1			18			
4	<b>Модуль 2. . Комплексная автоматизация производства. Гибкие производственные системы</b>	<b>54/1,5</b>	<b>2</b>			<b>52</b>			
	Тема 2.1. Комплексная автоматизация производства. Гибкие производственные системы	54/1,5	2			52			
<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>		<b>зачет</b>

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Модуль 1. Формирование технологической базы знаний (48 часов).**

**Тема 1.1. Введение. Качество и надежность машин (32 часа).**

Роль технологии в обеспечении развития машиностроения и основные задачи современного этапа ее развития.

Основные принципы формирования современной базы знаний. Методология формирования технологической базы знаний. Описание объектов и средств производства. Системный подход к исследованию объектов производства и его основные понятия: объекта и окружающей его среды. Элементы системы, их

связи и иерархия. Структура объекта производства. Классификации типовых элементов машин по форме.

Понятие «Машина». Виды машин и их основные составляющие. Уменьшение доли участия человека в производственном процессе. Автоматы и полуавтоматы: их отличительные черты и структура. Производительность технологических машин и методы ее оценки. Пути повышения производительности.

Понятие жизненного цикла изделия (ЖЦИ) и его основные этапы.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Введение. Качество и надежность машин	- 1 час
Практическое занятие:	Жизненный цикл изделия и экологические требования к изделию	-6 часов

**Тема 1.2. Качество и надежность машин (18 часов).**

Обеспечения. Понятие качества и системы показателей качества. Характеристики показателей качества. Технические (эксплуатационные) показатели и производственно-технологические показатели. Производственно-технологические показатели качества. Работоспособность системы (изделия), отказ. Физика отказов и основные методы ее изучения. Теория надежности, особенности вопросов надежности. Основные термины и определения надежности. Методы оценки этих показателей. Показатели оценки надежности. Системы управления качеством продукции. Их назначение и состав. Международные стандарты. Основные принципы системы управления качеством. Формирование политики предприятия в области качества. Обеспечение качества продукции и методология управления качеством. Улучшение качества. Общие сведения о системе технического контроля (СТК). Функционирование СТК. Основные направления развития СТК.

Понятие технологичности изделий и задачи (основные и частные), решаемые при обеспечении технологичности изделий. Оценка технологичности. Критерии качественной оценки. Основные показатели количественной оценки технологичности: суммарная трудоемкость. Влияние шероховатости на качество деталей машин. Понятие «оптимальной» шероховатости. Влияние наклепа поверхностного слоя. Влияние остаточных напряжений и структурных изменений на износ изделий. Технологическое наследование и наследственность. Определение и общие закономерности. Влияние технологии на эксплуатационные свойства изделий: износостойкость и усталостную прочность.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Качество и надежность машин	- 1 час
---------	-----------------------------	---------





## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Темы контрольных работ

№ п/п	Наименование тем
0.	Роль технологии в обеспечении развития машиностроения и основные задачи современного этапа ее развития
1.	Методология формирования технологической базы знаний
2.	Системный подход к исследованию объектов производства
3.	Современные машины. Виды машин и их основные составляющие.
4.	Качество машин и технологические проблемы его обеспечения.
5.	Технические (эксплуатационные) показатели и производственно-технологические показатели.
6.	Производственно-технологические показатели качества.
7.	Физика отказов и основные методы ее изучения
8.	Теория надежности, особенности вопросов надежности.
9.	Технологичность конструкций машин

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

### 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1.	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

### 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

#### Модуль 1

1. Понятие технологической базы знаний.
2. Предметы исследований технологической науки.
3. Основные сведения и достижения в области машиностроения. Основные принципы формирования современной базы знаний.
4. Методология формирования технологической базы знаний.
5. Описание объектов и средств производства.
6. Системный подход к исследованию объектов производства и его основные

понятия: объекта и окружающей его среды.

7. Структура объекта производства. Классификации типовых элементов машин по форме.

8. Виды машин и их основные составляющие.

9. Автоматы и полуавтоматы: их отличительные черты и структура. Производительность технологических машин и методы ее оценки.

10. Жизненный цикл изделия и экологические требования к изделию

11. Понятие жизненного цикла изделия (ЖЦИ) и его основные этапы

12. Понятие качества и системы показателей качества.

13. Характеристики показателей качества.

14. Технические (эксплуатационные) показатели и производственно-технологические показатели.

15. Производственно-технологические показатели качества.

16. Физика отказов и основные методы ее изучения.

17. Теория надежности, особенности вопросов надежности.

18. Системы управления качеством продукции. Их назначение и состав.

19. Международные стандарты. Основные принципы системы управления качеством. Формирование политики предприятия в области качества.

20. Обеспечение качества продукции и методология управления качеством. Улучшение качества.

21. Общие сведения о системе технического контроля (СТК).

22. Понятие технологичности изделий и задачи (основные и частные), решаемые при обеспечении технологичности изделий.

23. Оценка технологичности: качественная и количественная. Критерии качественной оценки.

25. Основные показатели количественной оценки технологичности.

26. Влияние шероховатости на качество деталей машин.

27. Влияние наклепа поверхностного слоя: на износостойкость, усталостную прочность деталей, коррозионную стойкость, физические свойства и жаропрочность.

28. Влияние остаточных напряжений и структурных изменений на износ изделий.

29. Технологическое наследование и наследственность.

30. Определение и общие закономерности.

## **Модуль 2 .**

1. Гибкие производственные системы (ГПС).

2. Основные принципы создания и структура ГПС.

3. Организационно-экономические вопросы создания гибких производственных комплексов.

4. Компьютерное интегрированное производство – развитие автоматизации промышленных предприятий для реализации стратегии постмассового производства.

5. Цели и задачи. CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support) технологии поддержки жизненного цикла изделий.

6. Требования к интегрированным CAD/CAM/CAE системам, поддерживающих

- CALS-технологии их назначение и интеграция. PDM-системы.
7. Задачи и основные направления автоматизации проектирования в машиностроении.
  8. Единство представления объекта производства на основе использования трехмерных (3D) моделей.
  9. Использование систем автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE). Структура и требования, предъявляемые к ним.
  10. Виртуальные технологические машины: сущность, назначение, область применения, достоинства и недостатки.
  11. Виртуальное предприятие, как организационное объединение обладает общей коммуникативно-информационной структурой.
  12. Цели функционирования и типы организационных структур виртуальных предприятий.
  13. Задачи современного развития машиностроения.
  14. Роль технологии в обеспечении ее развития.
  15. Исследования технологической науки.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***а) Основная литература***

1. Алексеев В. П. Системный анализ и методы научно-технического творчества [Электронный учебник] : учебное пособие / Алексеев В. П.. - Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 325 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : учебное пособие / Клименко И. С.. - Российский новый университет, 2014. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

### ***б) Дополнительная литература***

1. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов/ Б.М. Базров. - М.: Машиностроение, 2007.
2. Суслов, А.Г. Научные основы технологии машиностроения /А.Г. Суслов, А.М.Дальский. – М.: Машиностроение, 2002.
3. Яблочников, Е.И. Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении: учеб. пособие/ Е.И. Яблочников.– СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2003.
4. Научные основы современного машиностроения: учеб. пособие/В.Л. Вейц [и др.] – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2004. - 201с.
5. Маталин, А.А. Технология машиностроения/ А.А. Маталин. – Л.:

Машиностроение, 1985.

6. Спицнадель, В.Н. Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO семейства 9000): учеб. пособие/ В.Н. Спицнадель.- СПб.: Бизнес-пресса, 2000.

. Петров, А.В. Разработка САПР: в 10 кн. /под ред. А.В. Петрова. Кн.2.-М.: Высш. школа, 1990.

8. Решетов, Д.Н. Надежность машин: учеб. пособие / Д.Н. Решетов, А.С. Иванов, З.В.Фадеев; под ред. Д.Н. Решетова.- М.: Высш. школа, 1988.

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО– ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент

обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

#### **9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

10.3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

10.4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

10.5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

### **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 18
Контрольный тест к модулю 2	0 - 17
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

  

<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

### Оценка по контрольной работе

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ОПК-1</b>	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

#### Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ПК-1</b>	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
<b>ПК-4</b>	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1.</b>	Модуль 1	ОПК-1, ПК-1, ПК-4	Контрольный тест 1
<b>2.</b>	Модуль 2	ОПК-1, ПК-1, ПК-4	Контрольный тест 2
<b>3.</b>	Модули 1-2	ОПК-1, ПК-1, ПК-4	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать</b> (ОПК-1, ПК-1, ПК-4): методологию формирования современной технологической базы знаний; этапы жизненного цикла машин; основные принципы системы управления качеством	Не знает	Знает основную методологию формирования современной технологической базы знаний;	Знает методологию формирования современной технологической базы знаний; этапы жизненного цикла машин; основные принципы системы управления качеством	Знает методологию формирования современной технологической базы знаний; этапы жизненного цикла машин; но ошибается при выборе основных принципов системы управления качеством	Знает методологию формирования современной технологической базы знаний; этапы жизненного цикла машин; основные принципы системы управления качеством
Второй этап	<b>Уметь</b> (ОПК-1, ПК-1, ПК-4): применять методы для решения задач проектирования современной технологии машиностроения	Не умеет	Ошибается в выборе методов решения задач проектирования современной технологии машиностроения	Правильно применять методологию формирования современной технологической базы знаний	Правильно выбирает методы для решения задач проектирования современной технологии машиностроения, но допускает ошибки при выборе принципов системы управления качеством	Умеет применять методы для решения задач проектирования современной технологии машиностроения
Третий этап	<b>Владеть</b> (ОПК-1, ПК-1, ПК-4): современными методами управления научными основами современного машиностроения.	Не владеет	Владеет некоторыми методами управления научными основами современного машиностроения.	Владеет методами управления научными основами современного машиностроения, но ошибается при реализации на практике	Владеет современными методами управления научными основами современного машиностроения. но ошибается при выборе основных принципов системы управления качеством	Владеет современными методами управления научными основами современного машиностроения.



**4. Шкалы оценивания  
(Балльно-рейтинговая система)**

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 18
Контрольный тест к модулю 2	0 – 17
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ(Зачет)</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

**5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>
0.	Роль технологии в обеспечении развития машиностроения и основные задачи современного этапа ее развития
1.	Методология формирования технологической базы знаний
2.	Системный подход к исследованию объектов производства
3.	Современные машины. Виды машин и их основные составляющие.
4.	Качество машин и технологические проблемы его обеспечения.
5.	Технические (эксплуатационные) показатели и производственно-технологические показатели.
6.	Производственно-технологические показатели качества.
7.	Физика отказов и основные методы ее изучения
8.	Теория надежности, особенности вопросов надежности.
9.	Технологичность конструкций машин

## 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Качество машины – это...

- a. коэффициент полезного действия, производительность, точность, металлоемкость, надежность, бесшумность в работе, удобство и легкость управления и обслуживания, эстетичность.
- b. производительность, точность, металлоемкость, надежность, бесшумность в работе, удобство и легкость управления и обслуживания, эстетичность..
- c. коэффициент полезного действия, производительность, точность, металлоемкость, надежность, бесшумность в работе,
- d. коэффициент полезного действия, производительность, точность, металлоемкость, удобство и легкость управления и обслуживания, эстетичность.

2. Системный подход-это:

- a. выявление структуры систем, типизация связей, определение атрибутов, анализ влияния внешней среды
- b. выявление структуры систем, типизация связей, анализ влияния внешней среды
- c. выявление структуры систем, определение атрибутов, анализ влияния внешней среды
- d. выявление структуры систем, типизация связей, определение атрибутов,

3. Структурный подход - это:

- a. разновидности системного, требующего синтез вариантов системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов
- b. проектирование с используем идеи декомпозиции сложных описаний объектов и соответственно средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятие стиля проектирования (восходящее и нисходящее), устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней.
- c. принцип, с использованием при разработке информационных систем и прежде всего их программного обеспечения (ПО)
- d. разновидности системного, требующего синтез вариантов системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов, с использованием при разработке информационных систем

4. блочно-иерархический подход -это:

- a. проектирование с используем идеи декомпозиции сложных описаний объектов и соответственно средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятие стиля проектирования (восходящее и нисходящее), устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней.
- b. разновидности системного, требующего синтез вариантов системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов
- c. разновидности системного, требующего синтез вариантов системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов, с использованием при разработке информационных систем
- d. ряд важных структурных принципов, используемых при разработке информационных систем и прежде всего их программного обеспечения (ПО)

5. объектно-ориентированный подход- это :

a. ряд важных структурных принципов, используемых при разработке информационных систем и прежде всего их программного обеспечения (ПО)

b. проектирование с используем идеи декомпозиции сложных описаний объектов и со ответственю средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятие стиля проектирования (восходящее и нисходящее), устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней.

c. разновидности системного, требующего синтез вариантов системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов

d. разновидности системного, требующего синтез вариантов системы из компонентов (блоков) и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов, с использованием при разработке информационных систем

6. элемент — это:

a. часть системы, представление о которой нецелесообразно подвергать при проектировании дальнейшему членению

b. система, характеризуемая большим числом элементов и, что наиболее важно, большим числом взаимосвязей элементов. Сложность системы определяется также видом взаимосвязей элементов, свойствами

c. часть системы (подмножество элементов и их взаимосвязей), которая имеет свойства системы

d. система, по отношению к которой рассматриваемая система является подсистемой

7. сложная система — это:

a. система, характеризуемая большим числом элементов и, что наиболее важно, большим числом взаимосвязей элементов. Сложность системы определяется также видом взаимосвязей элементов, свойствами

b. часть системы, представление о которой нецелесообразно подвергать при проектировании дальнейшему членению

c. часть системы (подмножество элементов и их взаимосвязей), которая имеет свойства системы

d. система, по отношению к которой рассматриваемая система является подсистемой

8. подсистема — это:

a. часть системы, представление о которой нецелесообразно подвергать при проектировании дальнейшему членению

b. система, характеризуемая большим числом элементов и, что наиболее важно, большим числом взаимосвязей элементов. Сложность системы определяется также видом взаимосвязей элементов, свойствами

c. часть системы (подмножество элементов и их взаимосвязей), которая имеет свойства системы

d. система, по отношению к которой рассматриваемая система является подсистемой

9. надсистема — это:

a. часть системы, представление о которой нецелесообразно подвергать при проектировании дальнейшему членению

b. система, характеризуемая большим числом элементов и, что наиболее важно, большим числом взаимосвязей элементов. Сложность системы определяется также видом взаимосвязей элементов, свойствами

- c. часть системы (подмножество элементов и их взаимосвязей), которая имеет свойства системы
- d. система, по отношению к которой рассматриваемая система является подсистемой

10. структура —это :

- a. изменение состояния системы в процессе функционирования
- b. совокупность значений фазовых переменных, зафиксированных в одной временной точке процесса функционирования
- c. величина, выражающая свойство или системы, или ее части, или влияющей на систему среды. Обычно в моделях систем в качестве параметров рассматривают величины, не изменяющиеся в процессе исследования системы
- d. отображение совокупности элементов системы и их взаимосвязей; понятие структуры отличается от понятия самой системы также тем, что при описании структуры принимают во внимание лишь типы элементов и связей без конкретизации значений их параметров

11. параметр —это :

- a. изменение состояния системы в процессе функционирования
- b. совокупность значений фазовых переменных, зафиксированных в одной временной точке процесса функционирования
- c. величина, выражающая свойство или системы, или ее части, или влияющей на систему среды. Обычно в моделях систем в качестве параметров рассматривают величины, не изменяющиеся в процессе исследования системы
- d. отображение совокупности элементов системы и их взаимосвязей; понятие структуры отличается от понятия самой системы также тем, что при описании структуры принимают во внимание лишь типы элементов и связей без конкретизации значений их параметров

12. Показатель качества продукции это:

- a. количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.
- b. показатели назначения, надежности, эргономики, эстетики и патентно-правовые
- c. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению ,конструктивное исполнение и основные размеры, мощность, производительность
- d. показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели транспортабельности, показатели безопасности, экологические показатели

13. Показатели назначения это:

- a. количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.
- b. показатели назначения, надежности, эргономики, эстетики и патентно-правовые
- c. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению ,конструктивное исполнение и основные размеры, мощность, производительность
- d. показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели транспортабельности, показатели безопасности, экологические показатели

14. эксплуатационные показатели это:

- a. количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления.

- b. показатели назначения, надежности, эргономики, эстетики и патентно-правовые
- c. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению ,конструктивное исполнение и основные размеры, мощность, производительность
- d. показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели транспортабельности, показатели безопасности, экологические показатели

15. Показатели назначения :

- a. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению .
- b. показатели назначения, надежности, эргономики, эстетики и патентно-правовые
- c. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению ,конструктивное исполнение и основные размеры, мощность, производительность
- d. показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели транспортабельности, показатели безопасности, экологические показатели

16. Производственно-технологические показатели это:

- a. затраты на обеспечение заданных «потребительских» показателей качества
- b. показатели назначения, надежности, эргономики, эстетики и патентно-правовые
- c. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению ,конструктивное исполнение и основные размеры, мощность, производительность
- d. показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели транспортабельности, показатели безопасности, экологические показатели

17. распределение технологических показателей происходит в соответствии:

- a. с нормальным законом
- b. в соответствии с законами логарифмически нормальным и Парето
- c. с законами экспоненциальным и Пуассона
- d. модели типа производственных функций

18. распределение экономических показателей происходит в соответствии:

- a. с нормальным законом
- b. в соответствии с законами логарифмически нормальным и Парето
- c. с законами экспоненциальным и Пуассона
- d. модели типа производственных функций

19. распределение психологических показателей происходит в соответствии:

- a. с нормальным законом
- b. в соответствии с законами логарифмически нормальным и Парето
- c. с законами экспоненциальным и Пуассона
- d. модели типа производственных функций.

20. Теория надёжности:

- a. наука изучающая закономерности распределения отказов технических устройств, причины и модели их возникновения
- b. это практические методы проектирования надежных систем, основанные на знаниях и понимании процессов и механизмов, приводящих к отказу
- c. это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

d. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению

21. Физика отказов:

- a. наука изучающая закономерности распределения отказов технических устройств, причины и модели их возникновения
- b. это практические методы проектирования надежных систем, основанные на знаниях и понимании процессов и механизмов, приводящих к отказу
- c. это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования
- d. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению

22. Надёжность это:

- a. наука изучающая закономерности распределения отказов технических устройств, причины и модели их возникновения
- b. это практические методы проектирования надежных систем, основанные на знаниях и понимании процессов и механизмов, приводящих к отказу
- c. это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования
- d. характеризуют степень соответствия машины ее целевому назначению

23. Безотказность это:

- a. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки
- b. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта
- c. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования
- d. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

24. Ремонтпригодность это:

- a. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки
- b. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта
- c. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования
- d. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

25. Сохраняемость это:

- a. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки
- b. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта

- с. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования
- d. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

26. Исправное состояние это:

- a. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки
- b. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта
- с. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования
- d. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

27. Неисправное состояние это:

- a. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
- b. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
- с. Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.
- d. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

28. Работоспособное состояние это:

- a. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
- b. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
- с. Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.
- d. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

29. Неработоспособное состояние это:

- a. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
- b. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации
- с. Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

d. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

30. Предельное состояние это:

a. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

b. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

c. Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

d. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

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

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписанию занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.