

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 08.10.2023 11:35:00

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086e45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины:**

### **«Системный анализ в машиностроительном производстве»**

#### **Цель дисциплины:**

Подготовка студентов к работе с объектами их профессиональной деятельности – продукцией, технологическими процессами, производственными объектами, системами, с применением методов системного анализа для: осуществления критического анализа проблемных ситуаций, выработки стратегии действий, формулирования цели и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки результатов исследования, организации работы коллективов исполнителей, принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Овладение методиками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий.
2. Формирование навыков формулирования цели и задач исследований, а также выявления приоритетов решения задач.
3. Обучение методам выбора и создания критериев оценки результатов исследования.
4. Обучение методикам организации работы коллективов исполнителей.
5. Овладение приемами и навыками: принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ, организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.
6. Приобретение навыков по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечения адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
- УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.
- УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.
- ОПК-1.2: Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ.
- ОПК-1.3: Выбирает критерии оценки результатов исследования.
- ОПК-3.1: Организует работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ.
- ОПК-3.2: Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива.
- ОПК-3.3: Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.
- ОПК-5.1: Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов.
- ОПК-5.2: Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.
- ОПК-5.3: Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.

#### **Разделы дисциплины:**

- Основные определения системного анализа.
- Свойства систем.
- Классификация систем.
- Методики системного анализа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического  
факультета

И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 01 » 07 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ в машиностроительном производстве

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО

15.04.01 Машиностроение

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающе-  
го и сварочного производства»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования № 12 «30» июня 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.  
 Разработчик программы \_\_\_\_\_  
 д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Ивахненко А.Г.  
 (ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)  
 /Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «22» 02 2022 г., на заседании кафедры МТнО № 10 от 01.07.2022

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 02 2023 г., на заседании кафедры МТнО Пр. № 12 от 23.06.2023

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Подготовка студентов к работе с объектами их профессиональной деятельности – продукцией, технологическими процессами, производственными объектами, системами, с применением методов системного анализа для: осуществления критического анализа проблемных ситуаций, выработки стратегии действий, формулирования цели и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки результатов исследования, организации работы коллективов исполнителей, принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений.

## **1.2 Задачи дисциплины**

1. Овладение методиками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий.
2. Формирование навыков формулирования цели и задач исследований, а также выявления приоритетов решения задач.
3. Обучение методам выбора и создания критериев оценки результатов исследования.
4. Обучение методикам организации работы коллективов исполнителей.
5. Овладение приемами и навыками: принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ, организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.
6. Приобретение навыков по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечения адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проведения анализа проблемной ситуации как системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы, навыками выявления ее составляющих и связей между ними.</li> </ul>
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные направления научных исследований в области проблемной ситуации;</li> <li>- способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p>	<p><b>Знать:</b> - принципы разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Уметь:</b> - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Владеть:</b> - уверенными навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	<p>ОПК-1.2 Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ</p>	<p><b>Знать:</b> - способы определения приоритетов решения задач научно-исследовательских работ. <b>Уметь:</b> - ставить и решать задачи научно-исследовательских работ; - аргументированно и конструктивно определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ. <b>Владеть:</b> - опытом решения задач научно-исследовательских работ с применением основ системного анализа.</p>
		<p>ОПК-1.3 Выбирает критерии оценки результатов исследования</p>	<p><b>Знать:</b> - основные понятия теории системного анализа, моделирования, анализа и оптимизации систем и процессов; - технологию, методы и инструментальные средства при выборе критериев оцен-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>ки результатов исследования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять систематизацию и синтез знаний для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.</li> </ul>
ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК-3.1 Организовывает работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию, методы и инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива исполнителей и уверенно определять порядок выполнения работ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей.</li> </ul>
		ОПК-3.2 Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ОПК-3.3 Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию, методы и инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные технологию, методы и инструментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul>
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и подходы для создания математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор методов и подходов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов.</li> </ul>



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>ОПК-5.2 Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения</p>	<p><b>Знать:</b> - аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять аргументированный выбор аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b> - уверенными навыками применения аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>
		<p>ОПК-5.3 Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении</p>	<p><b>Знать:</b> - численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять аргументированный выбор численных методов при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.</p> <p><b>Владеть:</b> - уверенными навыками использования численных методов при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ в машиностроительном производстве» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	97,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные определения системного анализа	Системность – общее свойство материи. Развитие системных представлений. Становление системного анализа. Системный подход. Определение системного анализа. Постановка задач системного анализа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
2	Свойства систем.	Эмерджентность. Аддитивность. Управляемость. Устойчивость. Адаптация. Самоорганизация. Эффективность. Чувствительность.
3	Классификация систем	Структура системы. Детерминированная, вероятностная и игровая системы. Простая, большая система и сложная системы. Автоматическая система. Самоорганизующаяся система. Целенаправленная и целеустремленная системы. Методы формализованного представления систем.
4	Методики системного анализа	Ранние методики выполнения системного анализа. Разработка методики выполнения системного анализа. Ранние методики структуризации целей и функций. Обобщенная методика структуризации целей и функций. Критерии оценки систем.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные определения системного анализа	4		1	У-1-7, МУ-1	Т3 Р3	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.2, ОПК-3.3
2	Свойства систем	4		2	У-1-7, МУ-2	Т7 Р7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.4, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Классификация систем	4		3,4	У-1-7, МУ-3, МУ-4	Т11 Р11	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
4	Методики системного анализа	6		5,6,7	У-1-7, МУ-5, МУ-6, МУ-7	Т17 Р17	УК-1.2, УК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Оптимизация сетевых моделей	6
2	Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий	4
3	Принятие решений в условиях риска	6
4	Принятие решений в условиях неопределенности	6
5	Принятие решений в условиях конфликта	6
6	Изучение методов построения и анализа дерева целей и систем	4
7	Принятие решений в условиях риска методом «дерева решений»	4
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные определения системного анализа	5 неделя	25
2	Свойства систем	9 неделя	25
3	Классификация систем	14 неделя	24
4	Методики системного анализа	18 неделя	23,85
Итого			97,85

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - тестовых заданий;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.;

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекции раздела «Методики системного анализа»	Лекция-визуализация	6
2	Практическая работа «Оптимизация сетевых моделей»	Разбор конкретных ситуаций	6
3	Практическая работа «Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий»	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			16

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Системный анализ в машиностроительном производстве		
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Теория решения изобретательских задач	Системный анализ в машиностроительном производстве	
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Системный анализ в машиностроительном производстве		
ОПК-1.2 Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-1.3 Выбирает критерии оценки результатов исследования	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-3.1 Организует работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ	Психология управления коллективом Учебная ознакомительная практика	Системный анализ в машиностроительном производстве	
ОПК-3.2 Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	Теория решения изобретательских задач	Системный анализ в машиностроительном производстве Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-3.3 Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Теория решения изобретательских задач	Системный анализ в машиностроительном производстве Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	Компьютерные технологии в машиностроении	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	
ОПК-5.2 Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения	Учебная ознакомительная практика		Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
ОПК-5.3 Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента		Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 / начальный, основной, завершающий	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и</p>	<p><b>Знать:</b> - некоторые методы проведения анализа проблемной ситуации как системы; - направления научных исследований в области проблемной ситуации; - способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения</p>	<p><b>Знать:</b> - некоторые методы проведения анализа проблемной ситуации как системы; - направления научных исследований в области проблемной ситуации; - способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемы; - принципы разра-</p>	<p><b>Знать:</b> - методы проведения анализа проблемной ситуации как системы; - современные направления научных исследований в области проблемной ситуации; - способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p>	<p>проблемы. <b>Уметь:</b> - проводить анализ проблемной ситуации как системы; - применять способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемы; - разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <b>Владеть:</b> - навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы; - навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению; - навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>	<p>ботки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <b>Уметь:</b> - проводить анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними; - применять способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемы; - разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <b>Владеть:</b> - навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы, выявления ее составляющих и связей между ними; - навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению; - навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>	<p>проблемной ситуации; - принципы разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Уметь:</b> - проводить анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними; - применять способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Владеть:</b> - уверенными навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы, навыками выявления ее составляющих и связей между ними; - навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирова-</p>



Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<p>ния процессов по их устранению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</li> </ul>
ОПК-1/ начальный, основной	<p>ОПК-1.2 Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ</p> <p>ОПК-1.3 Выбирает критерии оценки результатов исследования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения приоритетов решения задач исследовательских работ;</li> <li>- основные понятия теории системного анализа и моделирования систем и процессов;</li> <li>- инструментальные средства выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- выполнять систематизацию знаний для выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом решения задач научно-исследовательских работ с применением основ системного анализа;</li> <li>- навыками приме-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения приоритетов решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- основные понятия теории системного анализа, моделирования и оптимизации систем и процессов;</li> <li>- методы и инструментальные средства при выборе критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи научно-исследовательских работ;</li> <li>- аргументированно определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- выполнять систематизацию знаний для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом решения задач научно-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения приоритетов решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- основные понятия теории системного анализа, моделирования, анализа и оптимизации систем и процессов;</li> <li>- технологию, методы и инструментальные средства при выборе критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить и решать задачи научно-исследовательских работ;</li> <li>- аргументированно и конструктивно определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- выполнять систематизацию и синтез знаний для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследова-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		нения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.	исследовательских работ с применением основ системного анализа; - навыками применения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.	ния. <b>Владеть:</b> - опытом решения задач научно-исследовательских работ с применением основ системного анализа; - навыками применения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.
ОПК-3/ основной, завершающий	ОПК-3.1 Организовывает работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ  ОПК-3.2 Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива  ОПК-3.3 Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов	<b>Знать:</b> - инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей; - методы принятия решений в условиях определенности; - инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов. <b>Уметь:</b> - организовывать работу коллектива исполнителей и определять порядок выполнения работ; - принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива в условиях определенности; - выбирать оптимальные инстру-	<b>Знать:</b> - методы и инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей; - методы принятия решений в условиях: определенности и неопределенности; - методы и инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов. <b>Уметь:</b> - организовывать работу коллектива исполнителей и определять порядок выполнения работ; - принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива в условиях: опреде-	<b>Знать:</b> - технологию, методы и инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей; - методы принятия решений в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта; - технологию, методы и инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов. <b>Уметь:</b> - организовывать работу коллектива исполнителей и уверенно определять порядок выполнения работ; - обоснованно принимать исполнительские решения с уче-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>ментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей;</li> <li>- навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива;</li> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.</li> </ul>	<p>ленности и неопределенности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и инструментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей;</li> <li>- навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива;</li> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов.</li> </ul>	<p>том мнений членов коллектива в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные технологии, методы и инструментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей;</li> <li>- уверенными навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива;</li> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul>
ОПК-5/ начальный, основной, заверша-	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудова-	<b>Знать:</b> - методы создания математических моделей технологических процес-	<b>Знать:</b> - методы создания математических моделей машин, приводов, оборудова-	<b>Знать:</b> - методы и подходы для создания математических моделей машин, приводов,

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ющий	<p>ния, технологических процессов</p> <p>ОПК-5.2 Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения</p> <p>ОПК-5.3 Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении</p>	<p>сов;</p> <p>- некоторые численные и аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор методов при создании математических моделей технологических процессов;</p> <p>- осуществлять выбор численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- опытом разработки математических моделей технологических процессов;</p> <p>- навыками применения численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>	<p>ния, технологических процессов;</p> <p>- численные и аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов;</p> <p>- осуществлять выбор численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- опытом разработки математических моделей машин, технологических процессов;</p> <p>- навыками применения численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>	<p>оборудования, технологических процессов;</p> <p>- эффективные численные и аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор методов и подходов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов;</p> <p>- осуществлять аргументированный выбор численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- опытом разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов;</p> <p>- уверенными навыками применения численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные определения системного анализа	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.2, ОПК-3.3	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 1	МУ-1	
2	Свойства систем	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.4, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	6-10	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	6-10	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 2	МУ-2	
3	Классификация систем	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Лекция, СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	11-15	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	11-15	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 3	МУ-3	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 4	МУ-4	
4	Методики системного анализа	УК-1.2, УК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Лекция, СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	16-20	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	16-20	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 5	МУ-5	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 6	МУ-6	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 7	МУ-7	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Основные определения системного анализа»:

1. Объективная особенность, которая может проявляться на всех или некоторых этапах существования системы - называется:

- А) Проблемой системы
- Б) Целью системой
- В) Внешней средой системы
- Г) Свойством системы
- Д) Структурой системы

2. Методы классической математики, методы поиска экстремумов функций, вариационное исчисление и т.п., методы математического программирования; теория игр и т.п., относятся к:

А) теоретико-множественным методам формализованного представления систем

- Б) логическим методам формализованного представления систем
- В) лингвистическим методам формализованного представления систем
- Г) статистическим методам формализованного представления систем
- Д) аналитическим методам формализованного представления систем

3. Что не является одним из основных этапов оценивания эффективности систем?

- А) Обоснование предпочтений
- Б) Оценка состояния системы
- В) Собственно оценивание
- Г) Измерение значений показателей свойств системы
- Д) Определение цели оценивания

4. Система, состояние которой в будущем однозначно определяется ее состоянием в настоящий момент времени и законами, описывающими переходы элементов и системы из одних состояний в другие, называется

- А) динамической
- Б) стохастической
- В) игровой
- Г) статической
- Д) детерминированной

Темы рефератов по разделу (теме) 4 «Методики системного анализа»:

- 16. Ранние методики выполнения системного анализа.
- 17. Разработка методики выполнения системного анализа.
- 18. Ранние методики структуризации целей и функций.
- 19. Обобщенная методика структуризации целей и функций.
- 20. Критерии оценки систем. Стационарные и нестационарные процессы.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что в системе определяют через входные воздействия, выходные параметры и свойства элементов системы?

- А) состояние
- Б) равновесие
- В) аддитивность
- Г) цели
- Д) поведение

Задание в открытой форме:

Система, которую невозможно исследовать иначе, как по подсистемам, называют \_\_\_\_\_

Задание на установление правильной последовательности:

Установить правильный порядок процессов этапа идентификации процессов:

- 1 – Выбор критериев идентификации процессов;
- 2 – Разработка концептуальной модели процессов;
- 3 – Изучение требований ИСО 9001 и рекомендаций ИСО 9004;
- 4 – Формирования и утверждение полного состава процессов;
- 5 – Идентификация вспомогательных процессов и процессов менеджмента;
- 6 – Идентификация основных процессов и их подпроцессов;
- 7 – Определение ключевых и критических процессов;

Задание на установление соответствия:

Установить соответствия между терминами и определениями:

- 1) Владелец процесса; 2) Руководитель процесса; 3) Поставщики процесса;
- 4) Потребители процесса

А) внешние организации или внутренние подразделения, являющиеся пользователями выходов процесса; Б) внешняя организация или внутренние подразделения, ответственные за своевременную и качественную поставку входов процесса; В) должностное лицо, выполняющее функции менеджера процесса и подчиняющееся владельцу процесса; Г) должностное лицо, являющееся «хозяином», «собственником» процесса

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить оптимальную альтернативу по критерию Лапласа, платежная матрица имеет вид:

$$U = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 & 7 & 1 \\ 6 & 3 & 1 & 1 & 9 & 1 \\ 0 & 5 & 5 & 1 & 4 & 0 \\ 7 & 4 & 8 & 8 & 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;



– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 (Оптимизация сетевых моделей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Принятие решений в условиях риска)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Принятие решений в условиях неопределенности)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Принятие решений в условиях конфликта)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Изучение методов построения и анализа дерева целей и систем)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 (Принятие решений в условиях риска методом «дерева решений»)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т3	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т17	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Силич, В. А. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич ; ред. А. А. Цыганкова. – Томск : Томский политехнический университет, 2011. – 276 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 340 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 333-337. – ISBN 978-5-86889-663-7. – Текст : электронный.

3. Козлов, Владимир Николаевич. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов ; Санкт-Петербургский политехнический университет. - Москва : Проспект, 2011. - 176 с. - Текст : непосредственный.

4. Ивахненко, А. Г. Системный анализ: учебное пособие / А. Г. Ивахненко ; Курский государственный технический университет. - Курск :КурскГТУ, 2008. - 134 с. - Текст : непосредственный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Озёркин, Д. В. Основы научных исследований и патентование : учебное пособие / Д. В. Озёркин, В. П. Алексеев ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. : табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Балаганский, И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 120 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228748> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – ISBN 978-5-7782-2173-4. – Текст : электронный.

7. Певзнер, Леонид Давидович. Теория систем управления : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 424 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Текст : непосредственный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Оптимизация сетевых моделей : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 26 с. - Текст : электронный.

2. Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 19 с. - Текст : электронный.

3. Принятие решений в условиях риска : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 11 с. - Текст : электронный.

4. Принятие решений в условиях неопределенности : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 10 с. - Текст : электронный.

5. Принятие решений в условиях конфликта : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 15 с. - Текст : электронный.

6. Изучение методов построения и анализа дерева целей и систем : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 31 с. - Текст : электронный.

7. Принятие решений в условиях риска методом «дерева решений» : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 17 с. - Текст : электронный.

8. Системный анализ в машиностроительном производстве : методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» для студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.:

А.Г. Ивахненко. Курск, 2022. 8 с. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Журнал. Вестник машиностроения.
2. Журнал. Научные технологии в машиностроении.
3. Журнал. Технология машиностроения
4. Журнал Заготовительные производства в машиностроении
5. Журнал Вопросы материаловедения
6. Стандарты и качество: научно-технический журнал. – М.: РИА «Стандарты и качество».
7. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

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

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Си-

стемный анализ в машиностроительном производстве»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры МТиО, оснащенные учебной мебелью: столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45).

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1)	26-29				4	21.06.2023	обновление метод. указаний М.В.Ф.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического факультета

И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 01 » 07 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ в машиностроительном производстве

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО

15.04.01 Машиностроение

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования № 12 «30» июня 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.

Разработчик программы  
д.т.н., профессор  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ Ивахненко А.Г.

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ МТИО № 10 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 02 2023 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ МТИО Пр. № 12 от 23.06.2023г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Подготовка студентов к работе с объектами их профессиональной деятельности – продукцией, технологическими процессами, производственными объектами, системами, с применением методов системного анализа для: осуществления критического анализа проблемных ситуаций, выработки стратегии действий, формулирования цели и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки результатов исследования, организации работы коллективов исполнителей, принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений.

## **1.2 Задачи дисциплины**

1. Овладение методиками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий.

2. Формирование навыков формулирования цели и задач исследований, а также выявления приоритетов решения задач.

3. Обучение методам выбора и создания критериев оценки результатов исследования.

4. Обучение методикам организации работы коллективов исполнителей.

5. Овладение приемами и навыками: принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ, организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.

6. Приобретение навыков по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечения адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проведения анализа проблемной ситуации как системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы, навыками выявления ее составляющих и связей между ними.</li> </ul>
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные направления научных исследований в области проблемной ситуации;</li> <li>- способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p>	<p><b>Знать:</b> - принципы разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Уметь:</b> - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Владеть:</b> - уверенными навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	<p>ОПК-1.2 Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ</p>	<p><b>Знать:</b> - способы определения приоритетов решения задач научно-исследовательских работ. <b>Уметь:</b> - ставить и решать задачи научно-исследовательских работ; - аргументированно и конструктивно определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ. <b>Владеть:</b> - опытом решения задач научно-исследовательских работ с применением основ системного анализа.</p>
		<p>ОПК-1.3 Выбирает критерии оценки результатов исследования</p>	<p><b>Знать:</b> - основные понятия теории системного анализа, моделирования, анализа и оптимизации систем и процессов; - технологию, методы и инструментальные средства при выборе критериев оцен-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>ки результатов исследования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять систематизацию и синтез знаний для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.</li> </ul>
ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК-3.1 Организовывает работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию, методы и инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива исполнителей и уверенно определять порядок выполнения работ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей.</li> </ul>
		ОПК-3.2 Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы принятия решений в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ОПК-3.3 Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию, методы и инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные технологию, методы и инструментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul>
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и подходы для создания математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор методов и подходов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>ОПК-5.2 Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения</p>	<p><b>Знать:</b> - аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять аргументированный выбор аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b> - уверенными навыками применения аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>
		<p>ОПК-5.3 Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении</p>	<p><b>Знать:</b> - численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять аргументированный выбор численных методов при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.</p> <p><b>Владеть:</b> - уверенными навыками использования численных методов при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении.</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ в машиностроительном производстве» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства». Дисциплина изучается на 2 курсе.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	16
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	0
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	154,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные определения системного анализа	Системность – общее свойство материи. Развитие системных представлений. Становление системного анализа. Системный подход. Определение системного анализа. Постановка задач системного анализа.



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
2	Свойства систем.	Эмерджентность. Аддитивность. Управляемость. Устойчивость. Адаптация. Самоорганизация. Эффективность. Чувствительность.
3	Классификация систем	Структура системы. Детерминированная, вероятностная и игровая системы. Простая, большая система и сложная системы. Автоматическая система. Самоорганизующаяся система. Целенаправленная и целеустремленная системы. Методы формализованного представления систем.
4	Методики системного анализа	Ранние методики выполнения системного анализа. Разработка методики выполнения системного анализа. Ранние методики структуризации целей и функций. Обобщенная методика структуризации целей и функций. Критерии оценки систем.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные определения системного анализа	2		1	У-1-7, МУ-1	T17 P17	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.2, ОПК-3.3
2	Свойства систем	2		2	У-1-7, МУ-2	T17 P17	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.4, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Классификация систем			3,4	У-1-7, МУ-3, МУ-4	T17 P17	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
4	Методики системного анализа	2		5	У-1-7, МУ-5	T17 P17	УК-1.2, УК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Оптимизация сетевых моделей	2
2	Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий	2
3	Принятие решений в условиях риска	2
4	Принятие решений в условиях неопределенности	2
5	Принятие решений в условиях конфликта	2
Итого		10

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные определения системного анализа	5 неделя	38
2	Свойства систем	9 неделя	38
3	Классификация систем	14 неделя	38
4	Методики системного анализа	18 неделя	40,88
Итого			154,88

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - тестовых заданий;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.;

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическая работа «Оптимизация сетевых моделей»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			2

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Системный анализ в машиностроительном производстве		
УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Теория решения изобретательских задач	Системный анализ в машиностроительном производстве	
УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Системный анализ в машиностроительном производстве		
ОПК-1.2 Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-1.3 Выбирает критерии оценки результатов исследования	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-3.1 Организует работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ	Психология управления коллективом Учебная ознакомительная практика	Системный анализ в машиностроительном производстве	
ОПК-3.2 Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	Теория решения изобретательских задач	Системный анализ в машиностроительном производстве Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-3.3 Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Теория решения изобретательских задач	Системный анализ в машиностроительном производстве Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	Компьютерные технологии в машиностроении	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	
ОПК-5.2 Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения	Учебная ознакомительная практика		Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
ОПК-5.3 Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении	Системный анализ в машиностроительном производстве Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента		Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 / начальный, основной, завершающий	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и</p>	<p><b>Знать:</b> - некоторые методы проведения анализа проблемной ситуации как системы; - направления научных исследований в области проблемной ситуации; - способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения</p>	<p><b>Знать:</b> - некоторые методы проведения анализа проблемной ситуации как системы; - направления научных исследований в области проблемной ситуации; - способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемы; - принципы разра-</p>	<p><b>Знать:</b> - методы проведения анализа проблемной ситуации как системы; - современные направления научных исследований в области проблемной ситуации; - способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p>	<p>проблемы. <b>Уметь:</b> - проводить анализ проблемной ситуации как системы; - применять способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемы; - разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <b>Владеть:</b> - навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы; - навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению; - навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>	<p>ботки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <b>Уметь:</b> - проводить анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними; - применять способы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемы; - разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. <b>Владеть:</b> - навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы, выявления ее составляющих и связей между ними; - навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению; - навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>	<p>проблемной ситуации; - принципы разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Уметь:</b> - проводить анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними; - применять способы и методы проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Владеть:</b> - уверенными навыками проведения анализа проблемной ситуации как системы, навыками выявления ее составляющих и связей между ними; - навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирова-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<p>ния процессов по их устранению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</li> </ul>
ОПК-1/ начальный, основной	<p>ОПК-1.2 Определяет в процессе исследований приоритеты решения задач научно-исследовательских работ</p> <p>ОПК-1.3 Выбирает критерии оценки результатов исследования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения приоритетов решения задач исследовательских работ;</li> <li>- основные понятия теории системного анализа и моделирования систем и процессов;</li> <li>- инструментальные средства выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- выполнять систематизацию знаний для выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом решения задач научно-исследовательских работ с применением основ системного анализа;</li> <li>- навыками приме-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения приоритетов решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- основные понятия теории системного анализа, моделирования и оптимизации систем и процессов;</li> <li>- методы и инструментальные средства при выборе критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи научно-исследовательских работ;</li> <li>- аргументированно определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- выполнять систематизацию знаний для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом решения задач научно-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения приоритетов решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- основные понятия теории системного анализа, моделирования, анализа и оптимизации систем и процессов;</li> <li>- технологию, методы и инструментальные средства при выборе критериев оценки результатов исследования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить и решать задачи научно-исследовательских работ;</li> <li>- аргументированно и конструктивно определять приоритеты решения задач научно-исследовательских работ;</li> <li>- выполнять систематизацию и синтез знаний для обоснованного выбора критериев оценки результатов исследова-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		нения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.	исследовательских работ с применением основ системного анализа; - навыками применения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.	ния. <b>Владеть:</b> - опытом решения задач научно-исследовательских работ с применением основ системного анализа; - навыками применения методов и приемами систематизации знаний при выборе критериев оценки результатов исследования.
ОПК-3/ основной, завершающий	ОПК-3.1 Организовывает работу коллектива исполнителей и определяет порядок выполнения работ  ОПК-3.2 Принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива  ОПК-3.3 Организует коллективную работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов	<b>Знать:</b> - инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей; - методы принятия решений в условиях определенности; - инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов. <b>Уметь:</b> - организовывать работу коллектива исполнителей и определять порядок выполнения работ; - принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива в условиях определенности; - выбирать оптимальные инстру-	<b>Знать:</b> - методы и инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей; - методы принятия решений в условиях: определенности и неопределенности; - методы и инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов. <b>Уметь:</b> - организовывать работу коллектива исполнителей и определять порядок выполнения работ; - принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива в условиях: опреде-	<b>Знать:</b> - технологию, методы и инструментальные средства организации работы коллектива исполнителей; - методы принятия решений в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта; - технологию, методы и инструментальные средства организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов. <b>Уметь:</b> - организовывать работу коллектива исполнителей и уверенно определять порядок выполнения работ; - обоснованно принимать исполнительские решения с уче-



Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>ментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей;</li> <li>- навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива;</li> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов.</li> </ul>	<p>ленности и неопределенности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и инструментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей;</li> <li>- навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива;</li> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов.</li> </ul>	<p>том мнений членов коллектива в условиях: определенности, неопределенности, риска, конфликта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные технологии, методы и инструментальные средства для организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения порядка выполнения работ в организованной работе коллектива исполнителей;</li> <li>- уверенными навыками использования системного анализа при принятии исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива;</li> <li>- навыками организации коллективной работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов.</li> </ul>
ОПК-5/ начальный, основной, заверша-	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудова-	<b>Знать:</b> - методы создания математических моделей технологических процес-	<b>Знать:</b> - методы создания математических моделей машин, приводов, оборудова-	<b>Знать:</b> - методы и подходы для создания математических моделей машин, приводов,

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ющий	<p>ния, технологических процессов</p> <p>ОПК-5.2 Применяет аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения</p> <p>ОПК-5.3 Использует численные методы при создании математических моделей объектов и процессов в машиностроении</p>	<p>сов;</p> <p>- некоторые численные и аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор методов при создании математических моделей технологических процессов;</p> <p>- осуществлять выбор численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- опытом разработки математических моделей технологических процессов;</p> <p>- навыками применения численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>	<p>ния, технологических процессов;</p> <p>- численные и аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор методов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов;</p> <p>- осуществлять выбор численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- опытом разработки математических моделей машин, технологических процессов;</p> <p>- навыками применения численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>	<p>оборудования, технологических процессов;</p> <p>- эффективные численные и аналитические методы создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- осуществлять выбор методов и подходов при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов;</p> <p>- осуществлять аргументированный выбор численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- опытом разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов;</p> <p>- уверенными навыками применения численных и аналитических методов для создания математических моделей объектов и процессов машиностроения.</p>

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные определения системного анализа	УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.2, ОПК-3.3	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 1	МУ-1	
2	Свойства систем	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.4, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	6-10	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	6-10	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 2	МУ-2	
3	Классификация систем	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	11-15	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	11-15	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 3	МУ-3	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 4	МУ-4	
4	Методики системного анализа	УК-1.2, УК-1.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	16-20	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	16-20	
				Задания и контрольные вопросы к практ. № 5	МУ-5	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Основные определения системного анализа»:

1. Объективная особенность, которая может проявляться на всех или некоторых этапах существования системы - называется:

- А) Проблемой системы
- Б) Целью системой
- В) Внешней средой системы
- Г) Свойством системы
- Д) Структурой системы

2. Методы классической математики, методы поиска экстремумов функций, вариационное исчисление и т.п., методы математического программирования; теория игр и т.п., относятся к:

А) теоретико-множественным методам формализованного представления систем

- Б) логическим методам формализованного представления систем
- В) лингвистическим методам формализованного представления систем
- Г) статистическим методам формализованного представления систем
- Д) аналитическим методам формализованного представления систем

3. Что не является одним из основных этапов оценивания эффективности систем?

- А) Обоснование предпочтений
- Б) Оценка состояния системы
- В) Собственно оценивание
- Г) Измерение значений показателей свойств системы
- Д) Определение цели оценивания

4. Система, состояние которой в будущем однозначно определяется ее состоянием в настоящий момент времени и законами, описывающими переходы элементов и системы из одних состояний в другие, называется

- А) динамической
- Б) стохастической
- В) игровой
- Г) статической
- Д) детерминированной

Темы рефератов по разделу (теме) 4 «Методики системного анализа»:

- 16. Ранние методики выполнения системного анализа.
- 17. Разработка методики выполнения системного анализа.
- 18. Ранние методики структуризации целей и функций.
- 19. Обобщенная методика структуризации целей и функций.
- 20. Критерии оценки систем. Стационарные и нестационарные процессы.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что в системе определяют через входные воздействия, выходные параметры и свойства элементов системы?

- А) состояние
- Б) равновесие
- В) аддитивность
- Г) цели
- Д) поведение

Задание в открытой форме:

Система, которую невозможно исследовать иначе, как по подсистемам, называют \_\_\_\_\_

Задание на установление правильной последовательности:

Установить правильный порядок процессов этапа идентификации процессов:

- 1 – Выбор критериев идентификации процессов;
- 2 – Разработка концептуальной модели процессов;
- 3 – Изучение требований ИСО 9001 и рекомендаций ИСО 9004;
- 4 – Формирования и утверждение полного состава процессов;
- 5 – Идентификация вспомогательных процессов и процессов менеджмента;
- 6 – Идентификация основных процессов и их подпроцессов;
- 7 – Определение ключевых и критических процессов;

Задание на установление соответствия:

Установить соответствия между терминами и определениями:

- 1) Владелец процесса; 2) Руководитель процесса; 3) Поставщики процесса;
- 4) Потребители процесса

А) внешние организации или внутренние подразделения, являющиеся пользователями выходов процесса; Б) внешняя организация или внутренние подразделения, ответственные за своевременную и качественную поставку входов процесса; В) должностное лицо, выполняющее функции менеджера процесса и подчиняющееся владельцу процесса; Г) должностное лицо, являющееся «хозяином», «собственником» процесса

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить оптимальную альтернативу по критерию Лапласа, платежная матрица имеет вид:

$$U = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 & 7 & 1 \\ 6 & 3 & 1 & 1 & 9 & 1 \\ 0 & 5 & 5 & 1 & 4 & 0 \\ 7 & 4 & 8 & 8 & 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 (Оптимизация сетевых моделей)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Принятие решений в условиях риска)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Принятие решений в условиях неопределенности)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Принятие решений в условиях конфликта)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т17	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	0	Материал усвоен менее чем на 50%	8	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Силич, В. А. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / В. А. Силич, М. П. Силич ; ред. А. А. Цыганкова. – Томск : Томский политехнический университет, 2011. – 276 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 340 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 333-337. – ISBN 978-5-86889-663-7. – Текст : электронный.

3. Козлов, Владимир Николаевич. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов ; Санкт-Петербургский политехнический университет. - Москва : Проспект, 2011. - 176 с. - Текст : непосредственный.

4. Ивахненко, А. Г. Системный анализ: учебное пособие / А. Г. Ивахненко ; Курский государственный технический университет. - Курск :КурскГТУ, 2008. - 134 с. - Текст : непосредственный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Озёркин, Д. В. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / Д. В. Озёркин, В. П. Алексеев ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. : табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Балаганский, И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 120 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228748> (дата обращения: 24.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – ISBN 978-5-7782-2173-4. – Текст : электронный.

7. Певзнер, Леонид Давидович. Теория систем управления : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 424 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Текст : непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Оптимизация сетевых моделей : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 26 с. - Текст : электронный.

2. Принятие решений в условиях определенности. Метод анализа иерархий : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки



15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 19 с. - Текст : электронный.

3. Принятие решений в условиях риска : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 11 с. - Текст : электронный.

4. Принятие решений в условиях неопределенности : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 10 с. - Текст : электронный.

5. Принятие решений в условиях конфликта : методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Куц, А.Г. Ивахненко. Курск, 2023. 15 с. - Текст : электронный.

6. Системный анализ в машиностроительном производстве : методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Системный анализ в машиностроительном производстве» для студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Ивахненко. Курск, 2022. 8 с. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Журнал. Вестник машиностроения.
2. Журнал. Научно-технические технологии в машиностроении.
3. Журнал. Технология машиностроения
4. Журнал Заготовительные производства в машиностроении
5. Журнал Вопросы материаловедения
6. Стандарты и качество: научно-технический журнал. – М.: РИА «Стандарты и качество».
7. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

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

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно рас-

пределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системный анализ в машиностроительном производстве» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры МТиО, оснащенные учебной мебелью: столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45).

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также мо-

жет быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
11	25-29				5	21.06.2023	обновление метод. указаний 