



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«__» _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОБРАЗЦАМ И КОМПЛЕКСАМ»***

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в технологических системах

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Шкуркин А.П. Рабочая программа дисциплины: Формирование требований к образцам и комплексам – Королев МО: «Технологический университет», 2023

Рецензент: д.т.н. Клеймёнов Ю.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.04.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент	Воейко О.А. к.т.н., доцент		
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО _____ *О.А. Воейко к.т.н., доцент*

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является получение представления об обосновании требований к параметрам сложных технических систем и к параметрам их функционирования.

В процессе обучения магистрант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции:

ПК-5 Способен контролировать функционирование системы управления качеством продукции в организации

ПК-7 Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Изучение основных понятий объектов формирования требований;
2. Изучение теоретических основ подготовки и принятия решений по формированию требований к различным техническим системам
3. Провести анализ проблемы, формирование целей и задач, для решения которых создается система, выявление и описание предпочтений
4. Провести анализ природы факторов, влияющих на эффективность функционирования систем и на процедуру формирования требований к их параметрам.
5. Разработать показатели и критерии, оказывающие влияние на принятие решений по параметрам технических систем и параметрам их функционирования.
6. Освоить принципы принятия решений по формированию технического задания на разработку сложных технических систем.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

ПК-5.3. Владеть современными методами анализа управленческой деятельности.

ПК-7.2. Владеть выполнением действий, предусмотренных методиками испытаний продукции; обработкой данных, полученных при испытаниях

Необходимые умения:

ПК-5.2. Уметь применять современные методы анализа производственной деятельности.

ПК-7.1. Уметь - оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями.

Необходимые знания:

ПК-5.1. Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.

ПК-7.3. Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств испытаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Формирование требований к образцам и комплексам» относится к дисциплинам по выбору части формируемой участниками образовательной программы подготовки магистрантов по направлению 27.04.02 Управление качеством.

Учебная дисциплина «Формирование требований к образцам и комплексам» базируется на дисциплине «Испытание продукции для подтверждение соответствия» и компетенциях ПК-6, ПК-7.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Формирование требований к образцам и комплексам», являются базовыми для изучения отдельных разделов дисциплины «Организация и технология испытаний технических систем» и выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для магистрантов составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость	108			108	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	32			32	
Лекции (Л)	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	12			12	
Лабораторные работы (ЛР)	12			12	
Практическая подготовка	12			12	
Самостоятельная работа	76			76	
Курсовые, расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа (КСР), домашнее задание	+			+	
Текущий контроль знаний	-			-	
Вид итогового контроля	Диф. зачет			Диф. зачет	
ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - отсутствует					

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

1	Лекции час	Практ. заняти я час	Лабора торные работы	Практи- ческая подгото вка, час	Занятия в интерак тивной форме	Код компете нций
Тема 1. Цель, задачи, объекты, источники информации, процессы формирования требований	0,5	2	1	1	1	ПК-5
Тема 2. Понятия системы, подсистемы, элемента. Типы связей между ними, принципы взаимодействия	0,5	2	1	1	1	ПК-5
Тема 3. Анализ проблемной ситуации Методологические уровни исследования сложных систем	1	2	1	1	1	ПК-7
Тема 4. Факторы, определяющие качество и условия функционирования технических систем	1	2	1	1	1	ПК-7
Тема 5. Приемы, методы, этапы исследований сложных технических систем. Декомпозиция систем	1	2	1	1	2	ПК-5, ПК-7
Тема 6. Принципы и методы формирования альтернатив, показатели, критерии эффективности, ограничения, предпочтения для их сравнения	1	2	2	1	2	ПК-5, ПК-7
Тема 7. Концепции выработки решений (пригодности, оптимизации, адаптивизации) по выбору альтернативного варианта.	1	1	4	2	2	ПК-7
Тема 8. Приемы и методы решения многокритериальных задач.	1	2	4	2	2	ПК-7
Тема 9. Применение теории игр и статистических решений по формированию	-	2	4	2	2	ПК-7

требований к параметрам и характеру функционирования сложных технических систем.						
ИТОГО:	8	12	12	12	14	

4.2 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Цель, задачи, объекты, источники информации, процессы формирования требований.

Формирование требований к образцам и компонентам, как дисциплина, основанная на методах системного анализа, исследования операций, теории вероятностей, теории игр и статистических решений, методологии принятия решений в сложных ситуациях. Объекты исследований: сложные технические системы, товары, услуги, процессы.

Предметы исследований: пути и методы обоснования количественных и качественных параметров объектов, (эвристические, математические, экспертные). Источники информации: аналоги, патенты, НИР, экспертные оценки, информационные данные о конкурентах, о научных разработках (результаты фундаментальных поисковых, прикладных НИР), литературные источники и др.

Процесс исследований направлен на формирование целей и задач функционирования объекта как сложной системы. Разработку методов количественной оценки эффективности различных вариантов объектов, на принятие решений по заданию требований к параметрам объектов и их формирование в форме ТЗ и ЧТЗ.

Тема 2. Понятия системы, подсистемы, элемента. Типы связей между ними, принципы взаимодействия

Типы систем, подсистем, элементов. Отдельные подсистемы и элементы, разработку показателей и критериев их эффективности и эффективности системы в целом. Типы связей между ними: строения, функционирования, управления, развития. Синергетическая, рекурсивная связь, принципы взаимодействия и гомеостазиса, рефлексии и др. Разработка условий их функционирования, на формирование системы предпочтений, ограничений (технического, физического и экономического характера).

Тема 3. Анализ проблемной ситуации Методологические уровни исследования сложных систем

Необходимо сформулировать суть проблемы, причины ее возникновения, связь с другими проблемами. Определить альтернативные варианты системы, ее структуру, связи между подсистемами и элементами, показатели и критерии эффективности, варианты условий функционирования, физические, экономические, временные и др. ограничения, предпочтения ЛПР и др. Рассмотреть четыре качественно различных методологических уровня исследования систем (четырёх

качественно различных методологических уровней). Рассмотреть понятие концепции.

Тема 4. Факторы, определяющие качество и условия функционирования технических систем

Рассмотреть состав факторов (управляемые, неуправляемые, определенные, неопределенные факторы, типы неопределенностей), определяющих качество и условия функционирования технических систем, способы применения, дисциплинирующие факторы, ограничения на формирование параметров систем.

Рассмотреть принципы формирования факторов в условиях неопределенностей.

Тема 5. Приемы, методы, этапы исследований сложных технических систем. Декомпозиция систем

Рассмотреть основные подходы, приемы и методы исследования эффективности сложных систем, понятия объекта и субъекта операции, этапы исследования эффективности, общие и частные цели операции, принципы декомпозиции объектов и целей операции.

Тема 6. Принципы и методы формирования альтернатив, показатели, критерии эффективности, ограничения, предпочтения для их сравнения

Рассмотреть различные подходы к формированию альтернатив, включая результаты НИР, патентных исследований, выбор аналогов, экспертные исследования, принципы выбора показателей эффективности, критериев поиска решений, обоснование условий, ограничений, предпочтений.

Тема 7. Концепции выработки решений (пригодности, оптимизации, адаптивизации) по выбору альтернативного варианта

Рассмотреть связь показателя эффективности с концепцией выработки решений по формированию требований, суть каждой из рассматриваемых концепций, их формализованное представление.

Рассмотреть смысловую и формализованную (математическую) постановку задач по поиску решений.

Провести решение ряда практических задач.

Тема 8. Приемы и методы решения многокритериальных задач

Условия возникновения многокритериальных задач, принципы и методы их решения: принцип прямого перебора вариантов и выбор доминирующих из них, метод последовательных уступок, перевод части критериев в ограничения и др.

Тема 9. Применение теории игр и статистических решений по формированию требований к параметрам и характеру функционирования сложных технических систем

Рассмотрение принципов применения теории игр в поиске решений по формированию требований.

Изучить решение игры в чистых стратегиях, понятие «седловой точки», условия перехода к поиску решений в смешанных стратегиях.

Рассмотреть этапы поиска решения аналитическим и графическим способами для парных игр для чистых и смешанных стратегий.

Применение теории статистических решений Поиск решения по критериям Лапласа, Вальда, Севиджа, Гурвица.

Провести решение ряда практических задач.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Формирование требований к образцам и комплексам»

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
2. Методические рекомендации по практическим занятиям, курсовой и самостоятельной работе.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Формирование требований к образцам и комплексам»

Структура фонда оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Иванов А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 523 с. - 1. Профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-015048-2. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1015886>
2. Вальтер, Александр Игоревич. Управление качеством машин и технологий : Учебник / Тульский государственный университет. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0415-0. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361753>
3. Елохов, Александр Михайлович. Управление качеством : Учебное пособие / Пермский государственный национальный исследовательский университет. - 2 ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 334 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019107-2. - ISBN 978-5-16-111873-3. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=432380>

Дополнительная литература:

1. Николаев М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М. И. Николаев; М.И. Николаев. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 116 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=42909>

2. Управление качеством: Учебное пособие / В. Е. Магер. - Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-16-004764-5.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=478407>

Электронные книги:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова; Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва: Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1832-9.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.
2. www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система Технологического университета.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
Перечень программного обеспечения: Microsoft Office

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы библиотеки Технологического университета.
www.biblioclub.ru
www.znanium.com
www.e.lanbook.com

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Формирование требований к образцам и комплексам»

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы MSOffice 7.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места магистрантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОБРАЗЦАМ И КОМПЛЕКСАМ»

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в технологических системах

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п / п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-5	Способен контролировать функционирование системы управления качеством продукции в организации	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	ПК-5.3. Владеть современными методами анализа управленческой деятельности.	ПК-5.2. Уметь применять современные методы анализа производственной деятельности.	ПК-5.1. Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.
2	ПК-7	ПК-7 Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции	Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	ПК-7.2. Владеть выполнением действий, предусмотренных методиками испытаний продукции; обработкой данных, полученных при испытаниях	ПК-7.1. Уметь оформлять производственную техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	ПК-7.3. Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств испытаний

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-5	Доклад с презентацией	А) полностью сформирована (компетенция освоена)	Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а

		<p>на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания доклада и презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
ПК-7	Реферат	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

3. Типовые темы контрольных работ необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерная тематика докладов в презентационной форме:

1. Опишите основные этапы процесса формирования требований к технической системе и суть каждого этапа.
2. Понятия сложной системы, элемента, связей. Виды связей. Приведите примеры.
3. Понятие системного анализа, как методологии углубленного уяснения (понимания) и упорядочения (структуризации) проблемы.
4. Факторы, определяющие качество и условия функционирования технических систем (управляемые и неуправляемые факторы, определенные и неопределенные факторы, виды неопределенностей, понятия рандомизации и функций принадлежности).
5. Понятие методологических уровней исследования сложных систем, их взаимосвязь, характер исследования на каждом из них.
6. Что понимается под принципом декомпозиции систем, и с какой целью он производится?
7. Концептуальные, операционные и детальные исследования систем.
8. Понятия операции, ее сути, цели, задачи, определяющие факторы операции.

Примерная тематика рефератов

1. Этапы исследования эффективности. Понятия показателя и критерия эффективности, дисциплинирующих условий и ограничений.
2. Виды концепций выработки решений, суть каждой из них. Приведите пример формализованной постановки задачи для концепции оптимизации.
3. Многокритериальные задачи. Их суть и подходы к решению.
4. Понятие принципа доминирования и дублирования и их использование при решении многокритериальных задач.
5. Принцип последовательных уступок при решении многокритериальных задач.
6. Понятие теории игр, и ее задача
7. Понятие платежной матрицы и правила поиска решения с ее использованием, устойчивые и неустойчивые стратегии, понятие седловой точки.
8. Понятие смешанной стратегии, ее задачи и условия применения.
9. Понятие теории статистических решений. Понятие риска. Критерии Лапласа, Вальда, Севиджа, Гурвица при поиске решения с применением этой теории.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Формирование требований к образцам и комплексам» является зачет с оценкой в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенции, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно графика учебного процесса	Зачет с оценкой	ПК-5, ПК-7	3 вопроса	Зачет с оценкой проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание основных понятий предмета; -умение использовать и применять полученные знания на практике; -работа на практических занятиях; -знание основных научных теорий, изучаемых предметов; -ответы на вопросы билета -неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> -демонстрирует частичные знания

					по темам дисциплин; -незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; -не работал на практических занятиях; Неудовлетворительно»: -демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; -незнание основных понятий предмета; -неумение использовать и применять полученные знания на практике; -не работал на практических занятиях; -не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

1. Опишите основные этапы процесса формирования требований к технической системе и суть каждого этапа.
2. Понятия сложной системы, элемента, связей. Виды связей. Приведите примеры.
3. Понятие системного анализа, как методологии углубленного уяснения (понимания) и упорядочения (структуризации) проблемы.
4. Факторы, определяющие качество и условия функционирования технических систем (управляемые и неуправляемые факторы, определенные и неопределенные факторы, виды неопределенностей, понятия рандомизации и функций принадлежности).

5. Понятие методологических уровней исследования сложных систем, их взаимосвязь, характер исследования на каждом из них.
6. Что понимается под принципом декомпозиции систем, и с какой целью он производится?
7. Концептуальные, операциональные и детальные исследования систем.
8. Понятия операции, ее сути, цели, задачи, определяющие факторы операции.
9. Этапы исследования эффективности. Понятия показателя и критерия эффективности, дисциплинирующих условий и ограничений.
10. Виды концепций выработки решений, суть каждой из них. Приведите пример формализованной постановки задачи для концепции оптимизации.
11. Многокритериальные задачи. Их суть и подходы к решению.
12. Понятие принципа доминирования и дублирования и их использование при решении многокритериальных задач.
13. Принцип последовательных уступок при решении многокритериальных задач.
14. Понятие теории игр, и ее задача
15. Понятие платежной матрицы и правила поиска решения с ее использованием, устойчивые и неустойчивые стратегии, понятие седловой точки.
16. Понятие смешанной стратегии, ее задачи и условия применения.
17. Понятие теории статистических решений. Понятие риска. Критерии Лапласа, Вальда, Севиджа, Гурвица при поиске решения с применением этой теории.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

« ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОБРАЗЦАМ И КОМПЛЕКСАМ »

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в технологических системах

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является дать представление об обосновании требований к параметрам сложных технических систем и к параметрам их функционирования.

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Провести анализ проблемы, формирование целей и задач, для решения которых создается система, выявление и описание предпочтений.
2. Провести анализ природы факторов, влияющих на эффективность функционирования систем и на процедуру формирования требований к их параметрам.
3. Разработать показатели и критерии, оказывающих влияние на принятие решений по параметрам технических систем и параметрам их функционирования.
4. Разработать альтернативные варианты системы с использованием процедур экспертного анализа.
5. Разработать эвристические и математические модели для принятия решения по выбору из совокупности альтернативных вариантов наиболее предпочтительного.
6. Разработать принципы принятия решений по формированию технического задания на разработку сложных технических систем.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятие 1

Вид практического занятия: **Проведение семинара**

Тема практического занятия: **Цель, задачи, объекты, источники информации, процессы формирования требований.**

Содержание практического занятия:

1. Дисциплина «Формирование требований к образцам и комплексам», как дисциплина, основанная на методах системного анализа, исследования операций, теории вероятностей, теории игр и статистических решений, методологии принятия решений в сложных ситуациях. Кратко о понятиях каждого из указанных методов.
2. Объекты исследований, предметы исследований: перечислить, какие параметры в процессе исследований необходимо обосновать и задать в требованиях на разработку.
3. Источники информации. Типы источников и какая информация в каждом из них должна быть использована при решении задачи при формировании требований.

4. Перечислить какие методы количественной оценки эффективности различных вариантов объектов необходимо применять для обоснования требований к их параметрам.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2

Вид практического занятия: *Проведение семинара*

Тема практического занятия: **Понятия системы, подсистемы, элемента. Типы связей между ними, принципы взаимодействия.**

Содержание практического занятия:

Рассмотреть типы систем, подсистем, элементов. Типы связей между ними: строения, функционирования, управления, развития, синергетическая, рекурсивная связи. Принципы взаимодействия систем: гомеостазиса, рефлексии и др.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 3

Вид практического занятия: *Проведение семинара*

Тема практического занятия: **Анализ проблемной ситуации. Методологические уровни исследования сложных систем.**

Содержание практического занятия:

Рассмотреть в чем состоит суть проблемного анализа сложной технической системы, ее иерархию, особенности методологических уровней, задачи, решаемые на каждом из них и их системная взаимосвязь.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 4

Вид практического занятия: *Проведение семинара*

Тема практического занятия: **Факторы, определяющие качество и условия функционирования технических систем.**

Содержание практического занятия:

Рассмотреть состав факторов (управляемые, неуправляемые, определенные, неопределенные факторы, типы неопределенностей), определяющих качество и условия функционирования технических систем, способы учета, дисциплинирующие факторы, ограничения на формирование параметров систем.

Рассмотреть принципы формирования факторов в условиях неопределенностей.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 5

Вид практического занятия: ***Проведение семинара***

Тема практического занятия: **Приемы, методы, этапы исследований сложных технических систем. Декомпозиция систем.**

Содержание практического занятия:

Рассмотреть основные подходы, приемы и методы исследования эффективности сложных систем, понятия объекта и субъекта операции, этапы исследования эффективности, общие и частные цели операции, принципы декомпозиции объектов и целей операции.

Продолжительность занятия - **2 ч.**

Практическое занятие 6

Вид практического занятия: ***Проведение семинара***

Тема практического занятия: **Принципы и методы формирования альтернатив, показатели, критерии эффективности, ограничения, предпочтения для их сравнения.**

Продолжительность занятия – **2 ч.**

Указания по проведению лабораторного практикума

Целью лабораторных работ является обобщения и закрепления знаний, полученных при изучении определенной темы и применения их при решении конкретных задач.

Методика определяется моделью соответствующей задачи, решаемой студентом на занятии по заданию преподавателя, и средствами (программное обеспечение) выполнения лабораторных работ.

Этапы выполнения лабораторных работ:

- постановка задачи лабораторной работы;
- ознакомление студентов с содержанием и объемом лабораторной работы, порядком ее выполнения;
- выполнение лабораторной работы и оформление отчета;
- защита лабораторной работы.

Лабораторная работа № 1.

Тема и содержание занятия: **Концепции выработки решений (пригодности, оптимизации, адаптивизации) по выбору альтернативного варианта.**

Цель работы.

Рассмотреть связь показателей эффективности с концепцией выработки решений по формированию требований, суть каждой из рассматриваемых концепций, их формализованное представление.

Этапы выполнения лабораторной работы.

Получить у преподавателя задание. Изучить теоретический материал по лабораторной работе. Ознакомиться с содержанием и объемом лабораторной

работы. Выполнить задание по предложенному алгоритму. Оформить отчёт по лабораторной работе. Ответить на контрольные вопросы. Сдать отчёт преподавателю.

Рассмотреть смысловую и формализованную (математическую) постановку задач по поиску решений.

Провести решение ряда практических задач.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Лабораторная работа № 2.

Тема и содержание занятия: **Приемы и методы решения многокритериальных задач.**

Условия возникновения многокритериальных задач, принципы и методы их решения: принцип прямого перебора вариантов и выбор доминирующих из них, метод последовательных уступок, перевод части критериев в ограничения и др.

Этапы выполнения лабораторной работы.

Получить у преподавателя задание. Изучить теоретический материал по лабораторной работе. Ознакомиться с содержанием и объемом лабораторной работы. Выполнить задание по предложенному алгоритму. Оформить отчёт по лабораторной работе. Ответить на контрольные вопросы. Сдать отчёт преподавателю.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Лабораторная работа № 3.

Тема и содержание занятия: **Применение теории игр и статистических решений по формированию требований к параметрам и характеру функционирования сложных технических систем.**

Рассмотрение принципов применения теории игр в поиске решений по формированию требований.

Изучить решение игры в чистых стратегиях, понятие «седловой точки», условия перехода к поиску решений в смешанных стратегиях.

Рассмотреть этапы поиска решения аналитическим и графическим способами для парных игр для чистых и смешанных стратегий.

Применение теории статистических решений Поиск решения по критериям Лапласа, Вальда, Севиджа, Гурвица.

Провести решение ряда практических задач.

Продолжительность занятия – 4 ч.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить магистров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- 1) расширить представление о проблемах безопасности труда на производстве, средствах и методах защиты человека;
- 2) систематизировать знания в области охраны труда.

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Постановка и порядок решения задач по формированию требований к параметрам сложных технических систем	Самостоятельное изучение тем. Примерная тематика докладов: 1. Порядок (этапы) решения задачи по формированию требований к параметрам объектов. 2. Принципы системного анализа сложных систем (ведущие принципы поведения систем, методологические уровни исследований). 3. Концептуальные, операциональные и детальные исследования систем. Раскрыть суть и задачи каждого понятия. 4. Факторы, влияющие на эффективность систем (управляемые и неуправляемые факторы, определенные и неопределенные факторы, виды неопределенностей, понятия рандомизации и функций принадлежности). 5. Понятия операции, ее сути, цели, задачи, определяющие факторы операции. 6. Показатели, критерии, условия, ограничения поиска решений в операции. 7. Концепции принятия решений (пригодности, оптимизации, адаптивизации).
2.	Решение задач методами теории игр и статистических решений	Примерная тематика для самостоятельного изучения 1. Цель и задачи теории игр, условия поиска решения, основная теорема теории игр (ее формулировка). 2. Понятие нижней и верхней цены игры, оптимальной чистой стратегии, седловой точки, суть и условия применения смешанной стратегии. 3. Понятие теории статистических решений, принципы, понятие риска в игре с природой, критерии поиска решений в игре с природой.

5. Указания по выполнению контрольных работ для студентов факультета заочного обучения

По данному направлению заочной формы обучения не предусмотрено.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы **Основная литература:**

1. Иванов А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 523 с. - 1.

- Профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-015048-2.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1015886>
2. Вальтер, Александр Игоревич. Управление качеством машин и технологий : Учебник / Тульский государственный университет. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0415-0. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361753>
3. Елохов, Александр Михайлович. Управление качеством : Учебное пособие / Пермский государственный национальный исследовательский университет. - 2 ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 334 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019107-2. - ISBN 978-5-16-111873-3. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=432380>

Дополнительная литература:

1. Николаев М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М. И. Николаев; М.И. Николаев. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 116 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=42909>
2. Управление качеством: Учебное пособие / В. Е. Магер. - Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-16-004764-5.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=478407>

Электронные книги:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова; Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва: Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1832-9.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.
2. www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система Технологического университета.

8. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: MSOffice

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы библиотеки Технологического университета.
www.biblioclub.ru
www.znanium.com
www.e.lanbook.com