



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Е.К. Самаров
« 28 » июля 2021г.



***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра управления и информационных технологий в космических системах
(НИИ КС им. А.А. Максимова, филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-технических системах

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2021

Автор: д.э.н., профессор Азаренко Л.Г. Рабочая программа дисциплины: Основы технико-экономического обоснования ракетно-космических систем. – Королев МО: МГОТУ, 2021

Рецензент: д.т.н., профессор Вокин Г.Г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом МГОТУ.

Протокол № 13 от 22.06 2021 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Вокин Г.Г. д.т.н., профессор 	Вокин Г.Г. д.т.н., профессор 	Вокин Г.Г. д.т.н., профессор 	
Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 10.06.21	№ 5 от 14.06.22	№ 4 от 06.04.23	

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП _____



к.т.н., доц. И.В.Бугай

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 7 от 15.06.21	№ 5 от 21.06.22	№ 5 от 11.04.23	

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

Цели изучения дисциплины:

- обучить теоретическим основам и принципам экономических расчетов, методике проведения технико-экономического обоснования;
- дисциплинировать мышление, сформировать научное мировоззрение и создать гибкий инструментарий для многих фундаментальных и прикладных дисциплин.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

профессиональные компетенции (ПК):

- способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ (ПК-3);
- способность принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадии их коллективной разработки ПО (ПК-7).

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить соответствующие экономические понятия, определения, правила и формулы, применяемые в технико-экономическом обосновании РКТ;
- сформировать навыки решения задач технико-экономического обоснования, используя экономико-математические приемы, методы и алгоритмы при решении типовых задач и примеров;
- развивать умение использовать экономические и математические методы, математическое моделирование в исследовательской и практической деятельности.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- базовые знания, полученные в области экономических, математических и (или) естественных наук;

Уметь:

- находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в экономике (ТЭО РКС)
- использовать знания, полученные в области экономических, математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.

Владеть:

- практическим опытом научно-исследовательской деятельности в экономике (ТЭО РКС);
- возможностями выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы технико-экономического обоснования ракетно-космических систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Конструкции и основные системы ракет-носителей и космических аппаратов», «Основы построения систем внешне-траекторных измерений ракетно-космических объектов», «Принципы построения и основы технической реализации систем управления ракет-носителей и космических аппаратов», «Основы баллистики ракет-носителей и космических аппаратов» и следующих компетенциях – ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы обучения составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр первый	Семестр ...	Семестр седьмой	Семестр ...
Общая трудоемкость	144			144	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	64			64	
Лекции (Л)	32			32	
Практические занятия (ПЗ)	32			32	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Самостоятельная работа	80			80	
Курсовые работы, проекты	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	+ -			+ -	
Текущий контроль знаний	Тест			Тест	
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой			Зачет с оценкой	
ЗАОЧНАЯ ФОРМА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ					

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Код компетенций
Тема 1. Основы технико-экономического обоснования РКС	4	4		ПК-3, ПК-7
Тема 2. Нормативный метод в технико-экономическом обоснования РКС	4	4		ПК-3, ПК-7
Тема 3. Технико-экономическое обоснование РКС в условиях развития рыночной экономики	4	4		ПК-3, ПК-7
Тема 4. Обоснование финансовой целесообразности разработки и создания РКС	4	4		ПК-3, ПК-7
Тема 5. Принципы и методы определения затрат на изготовление космических средств и систем	4	4	1	ПК-3, ПК-7
Тема 6. Методы формирования цен на составляющие элементы РКС и результаты ее функционирования (результаты космической деятельности)	4	4		ПК-3, ПК-7
Тема 7. Современный формат подготовки ТЭО	4	4		ПК-3, ПК-7
Тема 8. Экономическая безопасность как важней элемент ТЭО	4	4	1	ПК-3, ПК-7
Итого	32	32	12	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основы технико-экономического обоснования РКС.

Значение технико-экономического обоснования ракетно-космических систем в процессе принятия управленческих решений в сфере космической деятельности.

Определение и сущность технико-экономического обоснования ракетно-космических систем. Отличие ТЭО от бизнес-плана. Основные разделы ТЭО: цель, основная информация о проекте, экономическое обоснование, стоимость реализации проекта, расчет прибыли, экономические показатели эффективности.

Эволюция методических подходов к технико-экономической оценке космических проектов.

Тема 2. Нормативный метод в технико-экономическом обосновании РКС.

Нормативные источники технико-экономического обоснования. Место и роль нормативной базы в технико-экономическом обосновании РКС. Принципы и методы организации нормативной базы. Актуальные направления совершенствования нормативной базы технико-экономического обоснования РКС. Особенности организации и функционирования нормативной базы на предприятиях ракетно-космической промышленности.

Современный уровень нормативной базы технико-экономического обоснования на предприятиях ракетно-космической промышленности. Влияние нормативной базы на результативность проектов разработки и создания ракетно-космических систем.

Организационно-экономическая модель нормативной базы технико-экономического обоснования. Принципы автоматизации нормативной базы технико-экономического обоснования.

Тема 3. Технико-экономическое обоснование РКС в условиях развития рыночной экономики.

Новые подходы к принципам технико-экономического обоснования в современных рыночных условиях. Маркетинг инженерных решений. Маркетинг рынка инноваций.

Сегментарная структура рынка космических услуг по видам деятельности. Динамика роста рынка космических товаров и услуг – объем продаж в различных предметных сферах.

Технико-экономическая оценка результатов космической деятельности. Психозвристические программы при принятии инженерных решений. Системы Expert Choice и характеристики психозвристических программ.

Тема 4. Обоснование финансовой целесообразности разработки и создания РКС.

Особенности финансирования и динамики затрат по федеральным и коммерческим проектам и программам разработки и создания космических систем.

Особенности построения моделей оценки затрат и приростов затрат по проектам и программам создания космических систем.

Моделирование зависимостей затрат на проект или программу создания РКС от временных и технических параметров. Моделирование изменения затрат на программу или проект создания спутниковой системы при корректировке сроков и совершенствовании ее технических характеристик.

Оценка финансовых затрат на создание ракетно-космической спутниковой системы в зависимости от корректировки технических параметров и сроков на примере программы «ГЛОНАСС».

Тема 5. Принципы и методы определения затрат на изготовление космических средств и систем.

Принципы определения затрат на изготовление космических средств и систем. Основные методы укрупненной оценки стоимости создания РКТ. Стоимость услуги по пуску отечественных РН на мировом рынке. Эксплуатационные затраты. Стоимость услуг навигационного обеспечения. Стоимость единицы информации, полученной с помощью КС. Себестоимость канала связи. Полные затраты на создание космической системы.

Тема 6. Методы формирования цен на составляющие элементы РКС и результаты ее функционирования (результаты космической деятельности).

Особенности космической продукции, учитываемой при ценообразовании. Ценообразующие факторы. Стратегии ценообразования. Методы ценообразования: затратные, рыночные, параметрические.

Схема расчета исходной цены. Определение внешнеторговых цен. Составляющие ценового коридора. Определение цены методом полных затрат. Расчет продажной цены по нормативу рентабельности. Процедура расчета экономической ценности товара на основе цены безразличия.

Основные методы ценообразования, применяемые в РКП: балловый, регрессионного анализа, удельных показателей, структурной аналогии, агрегатный. Выбор метода ценообразования в зависимости от степени новизны ракетно-космической техники.

Тема 7. Современный формат подготовки ТЭО.

Процесс принятия решения по старту проекта. Участники процесса подготовки. Определение границ проекта. Контроль.

Оценка рисков. Основные источники экономической эффективности, получаемые в результате создания РКС. Ожидаемые обобщающие показатели экономической эффективности РКС.

Принципиальные основания для признания производственно-хозяйственной необходимости и технико-экономической целесообразности создания РКС.

Тема 8. Экономическая безопасность как важнейший элемент ТЭО.

Признаки угроз безопасности космических проектов. Особенности космических рисков. Оптимизация стратегии экономической безопасности космических проектов. Классификация потенциальных рисков. Выбор методов оптимизации.

Этапы развития рынка страхования космических рисков. Емкость рынков страхования. Типовые варианты страхования космических рисков. Договор страхования пуска космического аппарата.

Основные проблемы российской системы страхования космических рисков.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы технико-экономического обоснования ракетно-космических систем» приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

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

Основная литература:

1. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике; Инфра-М - 2012. - 144 с.
2. Технико-экономическое обоснование проектов: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельного изучения / Е.Н. Скорев; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 104 с.: ил. – Библиогр.: с. 101–102.

Дополнительная литература:

1. Космические услуги. Вопросы экономики и управления. /Л.Г. Азаренко: Королев МО: ФТА, 2012. – 320с.
2. Аверьянов А.П., Вокин Г.Г., Чаплинский В.С. В. Введение в ракетно-космическую технику Часть 1.: Учебное пособие. – Королев МО: КИУЭС. – 2011.
3. Аверьянов А.П., Вокин Г.Г., Чаплинский В.С. В. Введение в ракетно-космическую технику Часть 2.: Учебное пособие. – Королев МО: КИУЭС. – 2012-230с.
4. Космонавтика XXI века / Черток Б.Е., Батурин Ю.М. и др. – М.: Издательство «РТСофт», 2010.
5. ТЭО проекта – что это такое и как правильно его оформлять. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.delasuper.ru/>

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

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, MatLab, VisSim, Multisim.

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); доской для письма мелом или фломастерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра управления и информационных технологий в космических системах
(НИИ КС им. А.А. Максимова, филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
« ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»
(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-технических системах

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2021

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 (или ее части), обучающийся должен:		
				Знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	Тема 1-8.	-базовые знания в области разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	-находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в математике, информатике и экономике (ТЭО)	-практическим опытом научно-исследовательской деятельности в математике, информатике и экономике (ТЭО)
2.	ПК-7	Способность принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадии их коллективной разработки ПО	Тема 1-8.	-базовые знания в области управления проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадии их коллективной разработки ПО	- решать задачи в рамках управления проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадии их коллективной разработки ПО	- практическим опытом управления проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадии их коллективной разработки ПО

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ПК-3 ПК-7	Контрольная работа	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл) 2. Умение применить выбранный метод (1 балл) 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл) 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла) 5. Задача не решена вообще (0 баллов) <p>Максимальная оценка - 5 баллов. до 40 мин. При необходимости время может быть увеличено.</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>
ПК-3 ПК-7	Реферат	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована: •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Актуальность работы (1 балл) 2. Полнота раскрытия темы (2 балла) 3. Логичность построения исследования (1 балл) 4. Качество оформления работы (1 балл). <p>Максимальная оценка - 5 баллов. Время, отведенное на процедуру – 14 недель.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после сдачи реферата. Оценка проставляется в электронный журнал</p>

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

Тематика задания контрольной работы:

Рассчитать размер ущерба, нанесенного при аренде космодрома.

Дано:

В результате обследования территории выявлено:

1. Земли общей площадью 0,5 га загрязнены свинцом в концентрации 380 мг/кг почвы на глубину 0,5 м; ранее земли использовались под бахчи, бонитет почв составляет 14 баллов.

2. В расположенном на территории озере обнаружена нефтяная пленка (приведенная масса загрязняющего вещества составила 1000 т); озеро сообщается с бассейном реки Иртыш (Жезказганский обл.) и имеет рыбохозяйственное значение.

3. В районе расположения автопарка земли общей площадью 0,55 га загрязнены бензином (концентрация бензина в почве 0,05 мг/кг, глубина проникновения бензина 0,1 м); ранее земли использовались под пастбища, бонитет почв составлял 14 баллов.

4. На территории имеется площадка несанкционированного складирования металлических конструкций (вторичных ресурсов) площадью 0,2 га. Общая масса металлоконструкций 8 т. Планируется ликвидация свалки и передача вторичных ресурсов по коммерческой цене. Коммерческая стоимость передаваемых вторичных ресурсов составляет 250 руб/т.

Загрязнение атмосферы, ущерб населению, животному и растительному миру не учитываются.

Примерная тематика реферата:

1. Эволюция методических подходов к технико-экономической оценке космических проектов.

2. Организационно-экономическая модель нормативной базы технико-экономического обоснования ракетно-космических систем.

3. Использование принципов маркетинга инженерных решений при обосновании космических проектов.

4. Анализ и моделирование границ ценового коридора для услуг космических систем связи.

5. Основные методы ценообразования в ракетно-космической промышленности.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Основы технико-экономического обоснования ракетно-космических систем» являются две текущие аттестации в виде тестов. Итоговый контроль осуществляется в форме зачета с оценкой в конце учебного семестра.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих 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	Тестирование 1, 2	ОПК-1 ПК-3 ПК-7	3 вопроса	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 40 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - 0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Согласно графика учебного процесса	Зачет с оценкой	ОПК-1 ПК-3 ПК-7	3 вопроса, задание	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 0,25 часа на студента.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: 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. «Хорошо»: •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 «Удовлетворительно»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;

						<p>незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на практических занятиях; Неудовлетворительно»:</p> <p>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.</p>
--	--	--	--	--	--	--

4.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

1. Значение технико-экономического обоснования ракетно-космических систем в процессе принятия управленческих решений в сфере космической деятельности.
2. Определение и сущность технико-экономического обоснования ракетно-космических систем.
3. Отличие ТЭО от бизнес-плана.
4. Основные разделы ТЭО.
5. Цели ТЭО.
6. Экономическое обоснование стоимость реализации космического проекта по созданию РКС.
7. Расчет ожидаемой прибыли от реализации проекта по созданию РКС.
8. Экономические показатели эффективности функционирования РКС.
9. Нормативные источники технико-экономического обоснования.
10. Принципы и методы организации нормативной базы ТЭО.
11. Актуальные направления совершенствования нормативной базы технико-экономического обоснования РКС.
12. Особенности организации и функционирования нормативной базы на предприятиях ракетно-космической промышленности.
13. Современный уровень нормативной базы технико-экономического обоснования на предприятиях ракетно-космической промышленности.
14. Влияние нормативной базы на результативность проектов разработки и создания ракетно-космических систем.
15. Организационно-экономическая модель нормативной базы технико-экономического обоснования.
16. Принципы автоматизации нормативной базы технико-экономического обоснования.

17. Новые подходы к принципам технико-экономического обоснования в современных рыночных условиях.
18. Маркетинг инженерных решений.
19. Маркетинг рынка инноваций.
20. Сегментарная структура рынка космических услуг по видам деятельности.
21. Динамика роста рынка космических товаров и услуг – объем продаж в различных предметных сферах.
22. Технико-экономическая оценка результатов космической деятельности.
23. Психозвристические программы при принятии инженерных решений. Системы Expert Choice и характеристики психозвристических программ.
24. Особенности финансирования и динамики затрат по федеральным и коммерческим проектам и программам разработки и создания космических систем.
25. Особенности построения моделей оценки затрат и приростов затрат по проектам и программам создания космических систем.
26. Моделирование зависимостей затрат на проект или программу создания РКС от временных и технических параметров.
27. Моделирование изменения затрат на программу или проект создания спутниковой системы при корректировке сроков и совершенствовании ее технических характеристик.
28. Оценка финансовых затрат на создание ракетно-космической спутниковой системы в зависимости от корректировки технических параметров и сроков на примере программы «ГЛОНАСС».
29. Принципы определения затрат на изготовление космических средств и систем.
30. Основные методы укрупненной оценки стоимости создания РКТ.
31. Стоимость услуги по пуску отечественных РН на мировом рынке.
32. Эксплуатационные затраты.
33. Стоимость услуг навигационного обеспечения.
34. Стоимость единицы информации, полученной с помощью КС.
35. Себестоимость канала связи.
36. Полные затраты на создание космической системы.

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Методы формирования цен на составляющие элементы РКС и результаты ее функционирования (результаты космической деятельности).
2. Особенности космической продукции, учитываемой при ценообразовании.

3. Техничко-экономическое обоснования РКС в соответствии с фазами их жизненного цикла.
4. Классификация затрат на создание, изготовление, развертывание и эксплуатацию космических систем.
5. Основные параметры определения затрат на изготовление космических средств.
6. Верхние и нижние лимитные цены на космические средства.
7. Метод удельных показателей и метод укрупненной оценки определения затрат на изготовление космических средств.
8. Полные затраты на космическую систему как важнейший элемент сравнительного анализа альтернативных вариантов выбора проекта.
9. Понятие эффективности. Показатели экономической эффективности космических проектов.
10. Ранжирование и оценка факторов инвестиционной привлекательности космических проектов.
11. Схема расчета исходной цены на космическую систему.
12. Практическая ценность применения методов проектного менеджмента в ТЭО.
13. Понятие экономической безопасности космических проектов. Методы определения и критерии экономической безопасности космических проектов.
14. Определение цены на космическую систему методом полных затрат.
15. Понятие экономического риска. Определение экономических рисков в рамках формирования ТЭО ракетно-космической системы.
16. Анализ чувствительности основных характеристик космического проекта при разработке ТЭО.
17. Экономический смысл и содержание понятия страхования космических рисков. Учет страхования космических рисков при технико-экономическом обосновании РКС.
18. Основные методы ценообразования, применяемые в РКП.
19. Выбор метода ценообразования в зависимости от степени новизны ракетно-космической техники.
20. Процесс принятия решения по старту проекта.
21. Участники процесса подготовки ТЭО. Определение границ проекта. Контроль.
22. Формы финансирования разработки и создания РКС.
23. Принципиальные основания для признания производственно-хозяйственной необходимости и технико-экономической целесообразности создания РКС.
24. Методы расчета цены услуг по запуску и управлению космическим аппаратом.
25. Нормативно-правовое регулирование в ТЭО РКС.
26. Признаки угроз безопасности космических проектов.

27. Расчет трудоемкости разработки и создания РКС.
28. Особенности космических рисков.
29. Оптимизация стратегии экономической безопасности космических проектов.
30. Учет целевой аппаратуры в процессе разработки ТЭО.
31. Приведение затрат на создание космических средств к единой структуре.
32. Приведение затрат на создание космических средств к одному временному периоду.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра управления и информационных технологий в космических системах
(НИИ КС им. А.А. Максимова, филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»)*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
« ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ А»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-технических системах

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2021

1. Общие положения

Цели изучения дисциплины:

- обучить теоретическим основам и принципам экономических расчетов, методике проведения технико-экономического обоснования;
- дисциплинировать мышление, сформировать научное мировоззрение и создать гибкий инструментарий для многих фундаментальных и прикладных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- изучить соответствующие экономические понятия, определения, правила и формулы, применяемые в технико-экономическом обосновании РКТ;
- сформировать навыки решения задач технико-экономического обоснования, используя экономико-математические приемы, методы и алгоритмы при решении типовых задач и примеров;
- развивать умение использовать экономические и математические методы, математическое моделирование в исследовательской и практической деятельности.

2. Указания по проведению практических занятий

Тема 1. Основы ТЭО РКС

Практическое занятие.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания разработке ТЭО.

Основные положения темы занятия:

1. Основные разделы ТЭО.
2. Отличие ТЭО от бизнес-плана.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение ТЭО
2. Виды ТЭО
3. ТЭО и бизнес-план: основные отличия
4. Цели ТЭО
5. Расчет прибыли.
6. Экономические показатели эффективности РКС.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 2. Нормативный метод в ТЭО РКС

Практическое занятие.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по применению нормативного метода в ТЭО.

Основные положения темы занятия:

1. Особенности нормативной базы на предприятиях РКП

2. Нормативные источники ТЭО

Вопросы для обсуждения:

1. Условия использования нормативного метода в ТЭО.
2. Влияние нормативной базы на результативность ТЭО.
3. Принципы автоматизации нормативной базы.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 3. ТЭО РКС в условиях развития рыночной экономики **Практическое занятие.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по маркетинговому обоснованию создания РКС.

Основные положения темы занятия:

1. Маркетинг инженерных решений.
2. Маркетинг рынка инноваций.

Вопросы для обсуждения:

1. Рыночные подходы к ТЭО РКС.
2. Психоэвристические программы при принятии инженерных решений.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 4. Обоснование финансовой целесообразности разработки и создания РКС.

Практическое занятие.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по расчету цен на РКС в целом и отдельные ее элементы

Основные положения темы занятия:

1. Ценообразование по федеральным и коммерческим проектам.
2. Модели ценообразования.

Вопросы для обсуждения:

1. Моделирование зависимости цен от временных и технических параметров.
2. Модель финансирования программы «ГЛОНАСС».

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 5. Принципы и методы определения затрат на изготовление космических средств и систем **Практическое занятие.**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по определению затрат на РКТ.

Основные положения темы занятия:

1. Основные методы оценки стоимости создания РКС.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение стоимости пусковых услуг
2. Эксплуатационные затраты на РКС
3. Стоимость навигационного обеспечения
4. Стоимость единицы информации, полученной с помощью РКС.
5. Себестоимость канала связи.
6. Полные затраты на создание КС.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 6. Методы формирования цен на составляющие элементы РКС и результаты ее функционирования

Практическое занятие.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по определению цен на составные элементы РКС.

Основные положения темы занятия:

1. Методы ценообразования.
2. Схема расчета исходной цены.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности космической продукции при ценообразовании
2. Выбор метода ценообразования в зависимости от степени новизны РКТ
3. Определение внешнеторговых цен
4. Расчет продажной цены по нормативу рентабельности
5. Составляющие ценового коридора
6. Стратегии ценообразования

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 7. Современные формат подготовки ТЭО

Практическое занятие.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания о разработке и оформлении ТЭО.

Основные положения темы занятия:

1. Оценка рисков.
2. Обобщающие показатели эффективности.

Вопросы для обсуждения:

1. Участники процесса подготовки ТЭО
2. Этапы разработки ТЭО
3. Контрольные этапы
4. Критерии эффективности проекта

Продолжительность занятия – 4 ч.

Тема 8. Экономическая безопасность как важнейший элемент ТЭО Практическое занятие.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по оценке космических рисков.

Основные положения темы занятия:

1. Виды рисков.
2. Оценка космических рисков.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация потенциальных рисков
2. Выбор методов оптимизации рисков
3. Типовые варианты страхования рисков
4. Договор страхования пуска КА

Продолжительность занятия – 4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

3. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- изучение теоретического лекционного курса;
- приобретение умений и навыков использовать изученные математические и экономические методы для самостоятельного решения и исследования типовых задач;
- развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице:

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Количество часов	Перечень заданий
1.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	25	Закрепляя пройденный материал, в дополнение к конспектам лекционных и практических занятий рекомендуется использовать литературу и другие источники, примерный перечень которых имеется в разделе 7.
2.	Подготовка к практическим занятиям	20	Проработка лекций, изучение рекомендованной литературы.
	Выполнение индивидуальной письменной работы	20	Выдается преподавателем каждому студенту индивидуально
	Подготовка к зачету	15	Проработка лекций, практик, изучение рекомендованной литературы. Консультации у преподавателя.
ИТОГО		80	

4.1 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Развитие методов технико-экономического обоснования РКС в зарубежных странах.
2. Использование методов риск-менеджмента в обосновании проектов.
3. Дополнительные методы расчета цен на космическую продукцию.
5. Решение задач ТЭО с помощью пакетов прикладных программ.
6. Решение отдельных задач ТЭО с помощью пакета Ms Excel.
7. ТЭО Федеральных космических программ.
8. ТЭО региональных космических проектов.
9. Модели оптимизации и минимизации рисков в создании РКС.
10. Нормативно-законодательное обеспечение сертификации продукции РКП.
11. ТЭО для программ гособоронзаказа.
12. Методы оценки компенсационных выплат за ущерб, нанесенный природной среде вследствие эксплуатации РКТ. Коммерциализация пусковых услуг и прикладной космонавтики.
13. Коммерциализация пусковых услуг и прикладной космонавтики.
14. Экономические критерии реализуемости и текущей реализации космических проектов.

4.2 Тематика заданий индивидуальной письменной работы:

1. Используя аналоговый метод провести экономическую оценку избранной РКС
2. Оценить экономический ущерб, нанесенные в результате эксплуатации РКТ
3. Определить цену РКД
4. Оценить потенциальные риски проекта

5. Указания по проведению индивидуального письменного задания

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает ответ на вопрос по варианту, который содержит решение задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Необходима иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, результатами трехмерного моделирования и т.п.), аналитическими зависимостями (формулами).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

8. Автор работы выступает с презентацией и устным докладом, которые отражают содержание контрольной работы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 4...10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman 14, красная строка 1,25).

Тематика контрольных работ

1. Оценка результатов эксплуатации РКС.
2. Международные требования к ТЭО.
3. Маркетинговый менеджмент в ТЭО.
4. ТЭО в период административно-командного управления.
5. Виды финансирования космических проектов по созданию РКС.
6. Модель государственно-частного партнерства.
7. Оценка региональных целевых программ использования результатов космической деятельности.
8. Основные методы оценки стоимости создания РКТ.
9. Полные затраты на создание космической системы.
10. Методы и стратегии ценообразования в РКП.
11. Основные виды ТЭО.
12. Коммерциализация космических проектов.
13. Космические риски.

6. Указания по проведению курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. 2. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике; Инфра-М - 2012. - 144 с.
2. Техничко-экономическое обоснование проектов: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельного изучения / Е.Н. Скорев; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 104 с.: ил. – Библиогр.: с. 101–102.

Дополнительная литература:

- 1 Космические услуги. Вопросы экономики и управления. /Л.Г. Азаренко: Королев МО: ФТА, 2012. – 320с.

2. Аверьянов А.П., Вокин Г.Г., Чаплинский В.С. В. Введение в ракетно-космическую технику Часть 1.: Учебное пособие. – Королев МО: КИУЭС. – 2011.
3. Аверьянов А.П., Вокин Г.Г., Чаплинский В.С. В. Введение в ракетно-космическую технику Часть 2.: Учебное пособие. – Королев МО: КИУЭС. – 2012-230с.
4. Космонавтика XXI века / Черток Б.Е., Батурин Ю.М. и др. – М.: Издательство «РТСофт», 2010.
5. ТЭО проекта – что это такое и как правильно его оформлять. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.delasuper.ru/>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система

<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"

<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система

<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

9. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: MSOffice, Multisim.

Информационные справочные системы: *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*