

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Руководитель ОП    А.Н. Жирабок  «17» июня .2019 г. |  |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**«ОЦЕНКА СТОИМОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ»**

**11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**

**Магистерская программа «Технологии дистанционного зондирования Земли»**

###### Форма подготовки очная

**Школа цифровой экономики**

курс 2 семестр 3

лекции 6 час.

практические занятия 30 час.

лабораторные работы 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

контрольные работы программой не предусмотрены

курсовая работа/проект – не предусмотрено

зачет – не предусмотрено

экзамен – 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.11.2014 № 1491

Составитель: д.э.н. Ю.В. Разумова

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

# СОДЕРЖАНИЕ

# 

[СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА](#_83zp9eam9jz2) 5

[СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА](#_7rxi2g7av5lb) 5

[УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ](#_c1e5expcpk4i) 7

[КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА](#_9zunaskkua14) 7

[СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ](#_5l6b8iyza6pr) 9

[МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ](#_dwztbpj7t1ki) 10

[МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ](#_3c0mgmxx8uak) 11

[УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ](#_71uvhfhix1fn) 12

[ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ](#_ahokz92km3kh) 18

# 

**АННОТАЦИЯ**

**Оценка стоимости космических программ и космических аппаратов**

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация)**: Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе**: дисциплина базовой части (Б1.В.ДВ.03.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (30 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** научиться проводить предварительную оценку стоимости космических программ и проектов из условия обеспечения заданных пользовательских характеристик и параметров.

**Задачи:**

* научиться разрабатывать техническое задание на проектирование космической программы или аппарата и согласовывать его с заказчиком;
* овладеть навыками поиска и подготовки достоверных исходных данных для оценки стоимости космических программ и аппаратов, включая работу с открытыми и коммерческими базами данных, каталогами и др.
* изучить методики организации поисковых, исследовательских и проектных работ группы исполнителей в качестве руководителя.
* овладеть основными универсальными международными методиками оценки стоимости космических программ и космических аппаратов.
* научится выбирать оптимальную методику (модель) оценки стоимости космической программы;
* научится правильно преподносить информацию о стоимости программы или проекта заказчику

|  |  |
| --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** |
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1  Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации  УК-1.2  Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации  УК-1.3  Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1  Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами  УК-2.2  Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;  управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  УК-2.3  Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта |
| ПК-2  Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на уникальную БА КА в соответствии с методическими и нормативными требованиями | ПК-2.1. Знает методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств  ПК-2.2. Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники  ПК-2.3. Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства |
| ПК-3  Способен осуществлять выбор существующих решений по разработке бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА) | ПК- 3.1  Знает: способы и методы модернизации БА КА; способы экономического обоснования технических решений по разработке БА КА; базы данных по патентам на технические решения по разработке БА КА; технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА; основы обеспечения эксплуатационной надежности БА КА в объеме выполняемой функции; основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем в объеме выполняемой функции; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА  ПК- 3.2  Умеет: пользоваться патентными базами технических решений по разработке БА КА в том числе на иностранном языке; применять типовые стандартизированные решения по разработке БА КА и производить их модернизацию; обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений разработки БА КА; оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД  ПК-3.3  Владеет: навыками и методологией проведения анализа существующих технических решений в части их соответствия требованиям ТЗ по разработке БА КА; анализа существующих технических решений в процессе создания БА КА; методами моделирования и оптимизации в объеме выполняемой функции |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Оценка стоимости космических программ и космических аппаратов» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование тем и разделов** | **Трудоемкость** |
| **Тема 1. Введение в оценку стоимости**  Основные драйверы развития современной космонавтики. Измеримость стоимости проектов. Дорогие, средние, малобюджетные проекты. Примеры: военные, научные, технологические и студенческие проекты. Оценка стоимости советских, российских программ. Оценка стоимости американских программ. | 3 |
| **Тема 2. Основные факторы, влияющие на стоимость проектов**  Предмет анализа, основные составляющие. Главные факторы, определяющие стоимость программы. Основные допущения и ограничения. Влияние на стоимость проектных параметров системы. Стоимость вариантов альтернативных реализаций проекта. | 3 |
| **ИТОГО** | **6** |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование тем занятий и разделов** | **Трудоемкость** |
| **Практическая работа 1. Параметрический анализ стоимости**  Методы оценки стоимости. Разработка моделей стоимости. Выявление главных факторов, влияющих на стоимость. Разработка структуры проекта. Оценка состава составляющих компонент проекта и основных факторов, влияющих на их стоимость. Определение факторов программного уровня ведения проекта. | 2 |
| **Практическая работа 2. Модель стоимости Small Satellite Cost Model**  Основные сведения математической статистики. Сравнение моделей стоимости. Выбор подходящих под задачу моделей. Валидация модели на примере SSCM. Пример использования SSCM. | 2 |
| **Практическая работа 3. Взаимосвязи при оценке стоимости**  Детальная оценка стоимости составляющих проекта. Служебные подсистемы, полезная нагрузка, сборка и наземные испытания. Оценка стоимости создания наземной инфраструктуры. Оценка стоимости запуска и управления. | 2 |
| **Практическая работа 4. Стоимость опытного образца. Единичное и серийное производство**  Расчет стоимости прототипа, первого опытного и последующего серийного образцов. Оценка плюсов и минусов стандартизации и унификации космических систем. Определение влияния фактора наличия летной квалификации. Расчет и сравнение стоимости проектов, реализуемых государственными и частными компаниями. | 2 |
| **Практическая работа 5. Выявление ошибок при оценке стоимости**  Выявление основных источников ошибок и неопределенности. Анализ и оценка рисков реализации проекта, связанных с оценкой стоимости. Влияние на стоимость уровня готовности технологий, используемых в проекте. | 2 |
| **Семинар 1. Оценка стоимости проектов малых спутников**  Исторический обзор. Малые спутники и спутники с небольшой стоимостью. Основные особенности малых спутников по сравнению с традиционными. Функциональные возможности. Области применения. Способы уменьшения стоимости проектов. | 4 |
| **Круглый стол 1. Методы снижения стоимости космических проектов и программ**  Снижение стоимости запуска. Снижение стоимости аппарата. Снижение стоимости наземной инфраструктуры и управления. Способы сокращения затрат на программное управление проектом. | 4 |
| **Мастер-класс 1. Построение эффективной команды проекта**  Обзор современных частных компаний в области космических технологий. Кейсы по созданию успешных технологических команд, работающих в области высоких и наукоемких технологий. Отработка методологий командообразования. Практическое освоение основных технологий Team Building | 4 |
| **Практическая работа 6. Оценка надежности космических систем**  Основы оценки надежности. Частичное и полное резервирование. Подходы к обеспечению требуемой надежности: выбор компонент, разработка аппаратных решений, программное обеспечение. Программы наземных и летных испытаний. Анализ возможных отказов. Расчет надежности космической системы на выбор. | 4 |
| **Семинар №2. Определение оптимального соотношения “надежность-стоимость” космических программ**  Взаимосвязь надежности и стоимости. Программа обеспечения надежности для малобюджетных проектов. Организационные подходы. Разработка, прототипирование и испытания. Профилактика отказов. Действия в нештатных ситуациях. | 4 |
| **ИТОГО** | **30** |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

# КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | **Тема 1. Введение в оценку стоимости** | ОПК-5  ПК-8  ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-7 |
| владеет | ПР-9 |
| 2 | **Тема 2. Основные факторы, влияющие на стоимость проектов** | ОПК-5  ПК-8  ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-7 |
| владеет | ПР-9 |
| 3 | **Пр. р. №1. Параметрический анализ стоимости** | ОПК-5  ПК-8 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 4 | **Пр. р. №2. Модель стоимости Small Satellite Cost Model** | ОПК-5  ПК-8 | знает | УО-1, УО-2 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 5 | **Пр. р. №3. Взаимосвязи при оценке стоимости** | ОПК-5  ПК-8  ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 6 | **Пр. р. №4. Стоимость опытного образца. Единичное и серийное производство** | ОПК-5  ПК-8  ПК-13 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 7 | **Пр. р. №5. Выявление ошибок при оценке стоимости** | ОПК-5  ПК-13 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет |  |
| 8 | **Семинар №1. Оценка стоимости проектов малых спутников** | ОПК-5  ПК-8 | знает | УО-1, УО-2 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 9 | **Круглый стол №1. Методы снижения стоимости космических проектов и программ** | ОПК-5  ПК-8  ПК-13 | знает | УО-1, УО-4 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет | ПР-9 |
| 10 | **Мастер-класс №1. Построение эффективной команды проекта** | ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет | ПР-9 |
| 11 | **Пр. р. №6. Оценка надежности космических систем** | ПК-13 | знает | УО-1, УО-3 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 12 | **Семинар №2. Определение оптимального соотношения “надежность-стоимость” космических программ** | ОПК-5  ПК-12  ПК-13 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет | ПР-9 |

1. устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); итоговая презентация (УО-3); круглый стол (УО-4);
2. технические средства контроля (ТС);
3. письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6), конспект (ПР-7), расчетно-графическая работа (ПР-8), проект (ПР-9). Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) и т.п.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

# СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Методы исследования эффективности ракетно-космической техники [Электронный ресурс], Куренков В.И.,Гоголев М.Ю.,Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т), Изд-во СГАУ
2. Ракетно-космическая промышленность России: институциональное и экономическое развитие: Монография / Под ред. Эскиндарова М.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 309 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-012107-9  
   Режим доступа:<http://znanium.com/catalog/product/553940>
3. Small Satellites and Their Regulation [Electronic resource] / Ram S. Jakhu, Joseph N. Pelton, Springer New York, 2014  
    <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-1-4614-9423-2>

**Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов / Дамодаран А. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Альпина Пабл., 2016. - 1316 с.: 70x100 [Электронный ресурс].   
   Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912796>
2. Колмыкова, Т. С. Инвестиционный анализ: Учебное пособие / Т.С. Колмыкова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 204 с. [Электронный ресурс].   
   Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=457662>.
3. Липсиц И. В., Коссов В. В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы: учебник / И.В. Липсиц, В.В. Коссов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 320 с. [Электронный ресурс].   
   Режим доступа. <http://znanium.com/bookread2.php?book=774407>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Взгляд в космос: события, технологии и люди российской космонавтики.  
   <https://courses.mipt.ru/course/MIPT/COSMOS/>

**Перечень информационных технологий**

**и программного обеспечения**

1. QGIS - свободно распространяемое ПО для обработки и анализа геопространственных данных, в том числе данных ДЗЗ
2. Web NextGIS - программное обеспечение для создания собственных мобильных ГИС-приложений на основе данных ДЗЗ
3. MS Visual Studio C++ - среда разработки и компилятор для внесения собственных доработок в приложение Sputnix Satellite Simulator
4. QT - свободно распространяемая среда разработки приложений на C/C++ для ОС Linux
5. PythonQT - среда разработки для создания приложений работы с большими данными на языке Python
6. Embedded Configurable Operating System, ECOS - свободно распространяемая операционная система реального времени для встраиваемых систем, написанная на языке C/C++

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

**Лекционный курс.**

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте допускается применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к зачету, контрольным вопросам, при выполнении самостоятельных заданий. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний. При изучении и проработке теоретического материала для обучения необходимо повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**Практические занятия.**

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

− изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;

− при выполнении домашних заданий внимательно изучить дополнительную литературу.

Студент должен вести активную познавательную работу. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном, и наоборот, частного в общем.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| **Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест** | **Перечень МТО** |
| 690922, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, п. Аякс, 10,  г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс , корпус G, ауд. G 468 | **Компьютерный класс:** Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi,; Моноблок HP ProOne 440 G3 23.8" All-in-One, диагональ экрана 23.8", разрешение экрана 1920x1080, Bluetooth, Wi-Fi, операционная система: Windows 10 Enterprise, оптический привод DVD, процессор: Intel Core i5-7500T, размер оперативной памяти: 8 ГБ, видеопроцессор: Intel HD Graphics 630, объем жесткого диска: 1Tb. Беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Специализированное ПО: Techdesigner, MAX8, VVVV, Adobe Photoshop, Adobe Premier, Adobe AfterEffects  **Мультимедийная аудитория:**  Проектор DLP, 4000 ANSI Lm, 1920x1080, 2000:1 FD630u Mitsubishi; Проектор DLP, 2800 ANSI Lm, 1920x1080, 2000:1 GT1080 Optoma; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).  Специализированное оборудование: Платформа Adruino UNO, Бесконтактный сенсорный Microsoft Kinnect 2.0, Аудио система Dialog 2.0, MIDI контроллер Playtron, Одноплатный компьютер Raspberry PI |

Приложение 1

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
| 1 | Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе | 4 | Собеседование, доклад, опрос |
| 2 | Подготовка и выполнение практического занятия | 18 | Защита практических работ |
| 3 | Подготовка к семинарам | 5 | выступление, доклад, презентация |
| 4 | Подготовка к мастер-классам | 5 | выступление, доклад, презентация |
| 5 | Подготовка к круглым столам | 5 | выступление, доклад, презентация |
| 6 | Подготовка к текущей аттестации | 8 | Конспекты и журнал практических работ |
| 7 | Подготовка к промежуточной аттестации | 27 | Экзамен |
|  | Итого | 72 |  |

**Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

По мере освоения учебного материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы магистрами по сбору и обработки статистического материала, что позволяет углубить и закрепить конкретные знания, полученные на практических занятиях. Занятия проводится в специализированной аудитории, оснащенной современным оборудованием и необходимыми техническими средствами обучения. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

В рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при проведении практических занятий широко используются активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Самостоятельная работа (СРС) складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к экзамену.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

**Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.

**Методические указания к выполнению доклада**

Доклад представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. Доклад направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания доклада являются:

* развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
* развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
* развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания доклада являются:

* научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет доклад;
* научить студента анализируемой проблеме;
* грамотно излагать свою позицию по анализируемой проблеме;
* подготовить студента к дальнейшему участию в научно практических конференциях, семинарах и конкурсах;
* помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании ВКР;
* уяснить для себя и изложить причины своего (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

**Основные требования к содержанию доклада**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание доклада должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Доклад должен заканчиваться выведением выводов по теме. По своей структуре доклад состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. При необходимости текст доклада может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке доклада, так и иные, которые были изучены им.

Объем доклада составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

**Порядок сдачи доклада и его оценка**

Доклад пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра.

При оценке доклада учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

**Методические рекомендации по написанию реферата**

Реферат – самостоятельное научное исследование по направлению, дисциплине, выполняемое студентом по заданию преподавателя и служащее углубленному познанию избранной темы. Научность исследования выражается в решении некоторой познавательной проблемы, соотнесении теоретических положений с фактами, систематичность изложения, оперировании современной специальной терминологии и т.д. Реферат является одной из форм отчетности студента по итогам обучения. Студентам предоставляется право свободного выбора темы из предложенного списка. Изменение темы реферата допускается по согласованию с преподавателем. Защита реферата происходит публично. Подбор литературы по теме реферата осуществляется студентом самостоятельно. Преподаватель лишь помогает ему определить основные направления работы, указывает наиболее важные научные источники, которые следует использовать при ее написании, разъясняет, где их можно найти. При подборе литературы рекомендуется использовать фонды научных библиотек, электронных каталогов и сети Интернет. План написания реферата составляется студентом самостоятельно, и согласовывается с преподавателем. Содержание реферата должно соответствовать теме и плану. Реферат должен включать следующие основные разделы: Титульный лист Содержание. Включает порядок расположения основных частей с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается. Введение. В нем автор обосновывает научную актуальность, практическую значимость, новизну темы, а также указывает цель и задачи, проводимого исследования. Основная часть. Структура и состав основной части может меняться в зависимости от специфики и направления выполняемой работы. Заключение (или выводы). В заключении подводится итог проведенному исследованию, формулируются предложения и выводы автора, вытекающие из всей работы. Список литературы. В список литературы включаются только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте реферата. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Приложения. Приводятся используемые в работе документы, таблицы, графики, схемы и др. (аналитические табличные и графические материалы могут быть приведены также в основной части). В ходе выполнения работы студент по мере необходимости обращается за консультацией к преподавателю. Выполненный и оформленный реферат в сброшюрованном виде сдается на проверку преподавателю, оценка выставляется в ходе публичной защиты и учитывается при аттестации студента (дифференцированный зачет).

**Методические рекомендации по написанию эссе**

Эссе от французского "essai", англ. "essay", "assay" - попытка, проба, очерк; от латинского "exagium" - взвешивание. Создателем жанра эссе считается М.Монтень ("Опыты", 1580 г.). Это прозаическое сочинение - рассуждение небольшого объема со свободной композицией. Жанр критики и публицистики, свободная трактовка какой-либо проблемы. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендует на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Как правило, эссе предполагает новое, субъективно окрашенное слово о чем - либо и может иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный, беллетристический характер. Эссе студента - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему.

Приложение 2

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Паспорт ФОС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | |
| ОПК-5 способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности | Знает | основные понятия, категории, методы и инструменты экономической теории и прикладных экономических дисциплин |
| Умеет | применять экономические знания и положения экономической науки с учетом особенностей рыночной экономики;  вести научные и прикладные исследования с учетом влияния экономических факторов, законов, теории и моделей. |
| Владеет | методами экономической оценки прикладных и научных исследований, проектов, технологий, инноваций, интеллектуального труда;  навыками применения на практике различных положений экономических теорий и моделей. |
| ПК-8 готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | Знает | основные методы подготовки технико-экономических обоснований и оценки коммерческого потенциала технологий и продуктов в области мехатронных, робототехнических и космических систем |
| Умеет | проводить предварительные аналитические исследования и собирать информацию о рынке технологий и решений в области мехатронных, робототехнических и космических систем с учетом их влияния на технико-экономические параметры проектов и программ |
| Владеет | методами оценки коммерческого потенциала проектов и программ в области мехатронных, робототехнических и космических систем;  методами проведения технико-экономических обоснований решений для проектов создания мехатронных, робототехнических и космических систем. |
| ПК-12 способность организовывать работу малых групп исполнителей | Знает | базовые принципы организации работы и управления малыми междисциплинарными группами исполнителей. |
| Умеет | организовать работу малой междисциплинарной группы исполнителей в качестве руководителя. |
| Владеет | основными навыками руководства малыми междисциплинарными группами исполнителей. |
| ПК-13 готовность разрабатывать техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы) по утвержденным формам | Знает | стандарты и технические условия, необходимые для разработки технической документации, включая графики работ, инструкции, сметы, технико-экономические обоснования и т.п. |
| Умеет | разрабатывать техническую документацию в соответствии с имеющимися стандартами, утвержденными формами и техническими условиями |
| Владеет | методиками разработки технической документации самостоятельно и в составе группы разработчиков |

# 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код** | | **Ур** | **Критерии и показатели оценивания** |
| ОПК-5 | Знает | 2 | Не знает и совершает грубые ошибки:  - историю и современное состояние в области экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - разбирается в современных технологиях проектирования сложных систем, в рынке производителей космических аппаратов и спутниковых систем. |
| 3 | Поверхностно знает и путается:  - историю и современное состояние в области экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - разбирается в современных технологиях проектирования сложных систем, в рынке производителей космических аппаратов и спутниковых систем. |
| 4 | Знает и допускает незначительные ошибки:  - историю и современное состояние в области экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - разбирается в современных технологиях проектирования сложных систем, в рынке производителей космических аппаратов и спутниковых систем. |
| 5 | Уверенно знает и не допускает ошибок:  - историю и современное состояние в области экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - разбирается в современных технологиях проектирования сложных систем, в рынке производителей космических аппаратов и спутниковых систем. |
| Умеет | 2 | Не умеет:  - формулировать основные драйверы развития современной космонавтики;  - сравнивать подходы к оценке стоимости советских, российских, иностранных программ;  - определять главные факторы, определяющие стоимость программы, оценивать их влияние на стоимость проектных параметров системы. |
| 3 | Слабо умеет:  - формулировать основные драйверы развития современной космонавтики;  - сравнивать подходы к оценке стоимости советских, российских, иностранных программ;  - определять главные факторы, определяющие стоимость программы, оценивать их влияние на стоимость проектных параметров системы. |
| 4 | Умеет и совершает незначительные ошибки:  - формулировать основные драйверы развития современной космонавтики;  - сравнивать подходы к оценке стоимости советских, российских, иностранных программ;  - определять главные факторы, определяющие стоимость программы, оценивать их влияние на стоимость проектных параметров системы. |
| 5 | Умеет безошибочно:  - формулировать основные драйверы развития современной космонавтики;  - сравнивать подходы к оценке стоимости советских, российских, иностранных программ;  - определять главные факторы, определяющие стоимость программы, оценивать их влияние на стоимость проектных параметров системы. |
| Владеет | 2 | Не владеет, допускает грубые ошибки:  - параметрическими моделями анализа стоимости космических систем;  - методами снижения стоимости космических проектов и программ с учетом оптимального соотношения “надежность-стоимость";  - методиками анализа мирового космического рынка, факторов развития частной космонавтики в России и в мире. |
| 3 | Недостаточно владеет и совершает ошибки:  Не владеет, допускает грубые ошибки:  - параметрическими моделями анализа стоимости космических систем;  - методами снижения стоимости космических проектов и программ с учетом оптимального соотношения “надежность-стоимость";  - методиками анализа мирового космического рынка, факторов развития частной космонавтики в России и в мире. |
| 4 | Уверенно владеет и практически не совершает ошибок:  Не владеет, допускает грубые ошибки:  - параметрическими моделями анализа стоимости космических систем;  - методами снижения стоимости космических проектов и программ с учетом оптимального соотношения “надежность-стоимость";  - методиками анализа мирового космического рынка, факторов развития частной космонавтики в России и в мире. |
| 5 | Свободно владеет:  Не владеет, допускает грубые ошибки:  - параметрическими моделями анализа стоимости космических систем;  - методами снижения стоимости космических проектов и программ с учетом оптимального соотношения “надежность-стоимость";  - методиками анализа мирового космического рынка, факторов развития частной космонавтики в России и в мире. |
| ПК-8 | Знает | 2 | Не знает и совершает грубые ошибки:  - основы экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - типовые пользователи коммерческих данных ДЗЗ;  - основные рынки коммерческих операторов ДЗЗ и связи. |
| 3 | Поверхностно знает и путается:  - основы экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - типовые пользователи коммерческих данных ДЗЗ;  - основные рынки коммерческих операторов ДЗЗ и связи. |
| 4 | Знает и допускает незначительные ошибки:  - основы экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - типовые пользователи коммерческих данных ДЗЗ;  - основные рынки коммерческих операторов ДЗЗ и связи. |
| 5 | Уверенно знает и не допускает ошибок:  - основы экономики, бизнеса и управления в космической отрасли;  - типовые пользователи коммерческих данных ДЗЗ;  - основные рынки коммерческих операторов ДЗЗ и связи. |
| Умеет | 2 | Не умеет:  - использовать технологии оценки экономических показателей развития территорий с использованием технологий дистанционного зондирования Земли и иных разнородных открытых источников информации;  - умеет использовать коммерческие информационные сервисы бизнес-аналитики, связанные с анализом деловой активности. |
| 3 | Слабо умеет:  - использовать технологии оценки экономических показателей развития территорий с использованием технологий дистанционного зондирования Земли и иных разнородных открытых источников информации;  - умеет использовать коммерческие информационные сервисы бизнес-аналитики, связанные с анализом деловой активности. |
| 4 | Умеет и совершает незначительные ошибки:  - использовать технологии оценки экономических показателей развития территорий с использованием технологий дистанционного зондирования Земли и иных разнородных открытых источников информации;  - умеет использовать коммерческие информационные сервисы бизнес-аналитики, связанные с анализом деловой активности. |
| 5 | Умеет безошибочно:  - использовать технологии оценки экономических показателей развития территорий с использованием технологий дистанционного зондирования Земли и иных разнородных открытых источников информации;  - умеет использовать коммерческие информационные сервисы бизнес-аналитики, связанные с анализом деловой активности. |
| Владеет | 2 | Не владеет, допускает грубые ошибки:  - владеет методами структурной геопространственной аналитики;  - технологиями и методами, применяемыми для анализа бизнес-информации в целях принятия оперативных и стратегических управленческих решений. |
| 3 | Недостаточно владеет и совершает ошибки:  - владеет методами структурной геопространственной аналитики;  - технологиями и методами, применяемыми для анализа бизнес-информации в целях принятия оперативных и стратегических управленческих решений. |
| 4 | Уверенно владеет и практически не совершает ошибок:  - владеет методами структурной геопространственной аналитики;  - технологиями и методами, применяемыми для анализа бизнес-информации в целях принятия оперативных и стратегических управленческих решений. |
| 5 | Свободно владеет:  - владеет методами структурной геопространственной аналитики;  - технологиями и методами, применяемыми для анализа бизнес-информации в целях принятия оперативных и стратегических управленческих решений. |
| ПК-12 | Знает | 2 | Не знает и совершает грубые ошибки:  - знает современные тренды технологий на рынке спутниковых и смежных с ними технологий. |
| 3 | Поверхностно знает и путается:  - знает современные тренды технологий на рынке спутниковых и смежных с ними технологий. |
| 4 | Знает и допускает незначительные ошибки:  - знает современные тренды технологий на рынке спутниковых и смежных с ними технологий. |
| 5 | Уверенно знает и не допускает ошибок:  - знает современные тренды технологий на рынке спутниковых и смежных с ними технологий. |
| Умеет | 2 | Не умеет:  - соблюдать требования регуляторов в области использования данных;  - организовать мониторинг данных ДЗЗ, открытых источников информации, социальных сетей и веб-ресурсов, с их оперативной аналитикой и выдачи рекомендаций по управленческим решениям. |
| 3 | Слабо умеет:  - соблюдать требования регуляторов в области использования данных;  - организовать мониторинг данных ДЗЗ, открытых источников информации, социальных сетей и веб-ресурсов, с их оперативной аналитикой и выдачи рекомендаций по управленческим решениям. |
| 4 | Умеет и совершает незначительные ошибки:  - соблюдать требования регуляторов в области использования данных;  - организовать мониторинг данных ДЗЗ, открытых источников информации, социальных сетей и веб-ресурсов, с их оперативной аналитикой и выдачи рекомендаций по управленческим решениям. |
| 5 | Умеет безошибочно:  - соблюдать требования регуляторов в области использования данных;  - организовать мониторинг данных ДЗЗ, открытых источников информации, социальных сетей и веб-ресурсов, с их оперативной аналитикой и выдачи рекомендаций по управленческим решениям. |
| Владеет | 2 | Не владеет, допускает грубые ошибки:  - технологиями и методами организации работы команды с целью проработки оптимизированных по качеству и стоимости космических систем;  - анализа и наглядного представления бизнес-информации для принятия оперативных и стратегических управленческих решений;  - владеет знанием основных нормативных документов, регулирующих космическую деятельность разных стран. |
| 3 | Недостаточно владеет и совершает ошибки:  - технологиями и методами организации работы команды с целью проработки оптимизированных по качеству и стоимости космических систем;  - анализа и наглядного представления бизнес-информации для принятия оперативных и стратегических управленческих решений;  - владеет знанием основных нормативных документов, регулирующих космическую деятельность разных стран. |
| 4 | Уверенно владеет и практически не совершает ошибок:  - технологиями и методами организации работы команды с целью проработки оптимизированных по качеству и стоимости космических систем;  - анализа и наглядного представления бизнес-информации для принятия оперативных и стратегических управленческих решений;  - владеет знанием основных нормативных документов, регулирующих космическую деятельность разных стран. |
| 5 | Свободно владеет:  - технологиями и методами организации работы команды с целью проработки оптимизированных по качеству и стоимости космических систем;  - анализа и наглядного представления бизнес-информации для принятия оперативных и стратегических управленческих решений;  - владеет знанием основных нормативных документов, регулирующих космическую деятельность разных стран. |
| ПК-13 | Знает | 2 | Не знает и совершает грубые ошибки:  - открытые стандарты и платформы сбора, анализа данных;  - основы управления жизненным циклом космического проекта;  - знает теорию современных моделей стоимости космических программ и КА. |
| 3 | Поверхностно знает и путается:  - открытые стандарты и платформы сбора, анализа данных;  - основы управления жизненным циклом космического проекта;  - знает теорию современных моделей стоимости космических программ и КА. |
| 4 | Знает и допускает незначительные ошибки:  - открытые стандарты и платформы сбора, анализа данных;  - основы управления жизненным циклом космического проекта;  - знает теорию современных моделей стоимости космических программ и КА. |
| 5 | Уверенно знает и не допускает ошибок:  - открытые стандарты и платформы сбора, анализа данных;  - основы управления жизненным циклом космического проекта;  - знает теорию современных моделей стоимости космических программ и КА. |
| Умеет | 2 | Не умеет:  - оценивать влияние на план работ и стоимость проектных параметров системы;  - оценивать риски;  - предлагать и оценивать альтернативные варианты реализаций проекта. |
| 3 | Слабо умеет:  - оценивать влияние на план работ и стоимость проектных параметров системы;  - оценивать риски;  - предлагать и оценивать альтернативные варианты реализаций проекта. |
| 4 | Умеет и совершает незначительные ошибки:  - оценивать влияние на план работ и стоимость проектных параметров системы;  - оценивать риски;  - предлагать и оценивать альтернативные варианты реализаций проекта. |
| 5 | Умеет безошибочно:  - оценивать влияние на план работ и стоимость проектных параметров системы;  - оценивать риски;  - предлагать и оценивать альтернативные варианты реализаций проекта. |
| Владеет | 2 | Не владеет, допускает грубые ошибки:  - владеет методами работы с интернет-сервисами федерального портала пространственных данных, Единой электронной картографической основы, Федерального портала данных дистанционного зондирования Земли;  - проектными инструментами для управления проектами в области космоса;  - технологией получения требуемых лицензий по использованию радиочастотных диапазонов;  - современными моделями оценки стоимости космических систем. |
| 3 | Недостаточно владеет и совершает ошибки:  - владеет методами работы с интернет-сервисами федерального портала пространственных данных, Единой электронной картографической основы, Федерального портала данных дистанционного зондирования Земли;  - проектными инструментами для управления проектами в области космоса;  - технологией получения требуемых лицензий по использованию радиочастотных диапазонов;  - современными моделями оценки стоимости космических систем. |
| 4 | Уверенно владеет и практически не совершает ошибок:  - владеет методами работы с интернет-сервисами федерального портала пространственных данных, Единой электронной картографической основы, Федерального портала данных дистанционного зондирования Земли;  - проектными инструментами для управления проектами в области космоса;  - технологией получения требуемых лицензий по использованию радиочастотных диапазонов;  - современными моделями оценки стоимости космических систем. |
| 5 | Свободно владеет:  - владеет методами работы с интернет-сервисами федерального портала пространственных данных, Единой электронной картографической основы, Федерального портала данных дистанционного зондирования Земли;  - проектными инструментами для управления проектами в области космоса;  - технологией получения требуемых лицензий по использованию радиочастотных диапазонов;  - современными моделями оценки стоимости космических систем. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | **Тема 1. Введение в оценку стоимости** | ОПК-5  ПК-8  ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-7 |
| владеет | ПР-9 |
| 2 | **Тема 2. Основные факторы, влияющие на стоимость проектов** | ОПК-5  ПК-8  ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-7 |
| владеет | ПР-9 |
| 3 | **Пр. р. №1. Параметрический анализ стоимости** | ОПК-5  ПК-8 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 4 | **Пр. р. №2. Модель стоимости Small Satellite Cost Model** | ОПК-5  ПК-8 | знает | УО-1, УО-2 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 5 | **Пр. р. №3. Взаимосвязи при оценке стоимости** | ОПК-5  ПК-8  ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 6 | **Пр. р. №4. Стоимость опытного образца. Единичное и серийное производство** | ОПК-5  ПК-8  ПК-13 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 7 | **Пр. р. №5. Выявление ошибок при оценке стоимости** | ОПК-5  ПК-13 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет |  |
| 8 | **Семинар №1. Оценка стоимости проектов малых спутников** | ОПК-5  ПК-8 | знает | УО-1, УО-2 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 9 | **Круглый стол №1. Методы снижения стоимости космических проектов и программ** | ОПК-5  ПК-8  ПК-13 | знает | УО-1, УО-4 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет | ПР-9 |
| 10 | **Мастер-класс №1. Построение эффективной команды проекта** | ПК-12 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет | ПР-9 |
| 11 | **Пр. р. №6. Оценка надежности космических систем** | ПК-13 | знает | УО-1, УО-3 | Вопросы к экзамену |
| умеет | ПР-8 |
| владеет | ПР-9 |
| 12 | **Семинар №2. Определение оптимального соотношения “надежность-стоимость” космических программ** | ОПК-5  ПК-12  ПК-13 | знает | УО-1 | Вопросы к экзамену |
| умеет | УО-3 |
| владеет | ПР-9 |

1. устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); итоговая презентация (УО-3); круглый стол (УО-4);
2. технические средства контроля (ТС);
3. письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6), конспект (ПР-7), расчетно-графическая работа (ПР-8), проект (ПР-9). Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) и т.п.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий: собеседование, круглый стол, мастер-класс, защита практических работ.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация предусматривает устный опрос.

**Зачетно-экзаменационные материалы**

При оценке знаний студентов итоговым контролем учитывается объем знаний, качество их усвоения, понимание логики учебной дисциплины, место каждой темы в курсе. Оцениваются умение свободно, грамотно, логически стройно излагать изученное, способность аргументировано защищать собственную точку зрения.

**Список примерных вопросов и заданий к экзамену**

1. Основные драйверы развития современной космонавтики.
2. Основные факторы, влияющие на стоимость проектов.
3. Главные факторы, определяющие стоимость программы. Основные допущения и ограничения.
4. Основные методы оценки стоимости.
5. Модель стоимости Small Satellite Cost Model
6. Служебные подсистемы, полезная нагрузка, сборка и наземные испытания.
7. Оценка стоимости создания наземной инфраструктуры.
8. Стоимость опытного образца. Единичное и серийное производство.
9. Расчет стоимости прототипа, первого опытного и последующего серийного образцов.
10. Основных источников ошибок и неопределенности при оценке стоимости.
11. Оценка стоимости проектов малых спутников
12. Методы снижения стоимости космических проектов и программ
13. Основные технологии Team Building команд, работающих в области высокотехнологичных и наукоемких проектов.
14. Оценка надежности космических систем

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/экзамене**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Баллы  (рейтин  говой  оценки) | Оценка  экзамена | Требования к сформированным компетенциям |
| 100-86 | «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований. |
| 85-76 | «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 71-61 | «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| 60-50 | «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала по, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |