



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала ДВФУ

в г. Арсеньеве

Ю.Ф.Огнев

« 26 » июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

специализация/ Вертолетостроение

Форма подготовки очная/заочная/заочная (ускоренное обучение на базе СПО)

курс 5/5/4 семестр 9/-/-

лекции 18/4/4 час.

практические занятия 18/4/2 час.

лабораторные работы 4/4/4 час.

с использованием МАО -14/6/4 час.

в электронной форме лек. -/ пр./ лаб.-.

всего часов контактной работы 40/12/10 час.

в том числе с использованием МАО 14/6/4 час, в электронной форме - час.

самостоятельная работа 32/60/62 час.

в том числе на подготовку к зачету - /4/4 час.

Изучено и зачтено -/-/36 час.

курсовая работа - курс / курсовой проект

зачет 9/-/- семестр, 5/5/4 курс

экзамен - семестр, курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г. № 1165

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 05 от «26» июня 2018 г.

Составитель (ли): д.н., профессор Ю.Ф.Огнев

2018

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы теории решения изобретательских задач»**

Данный курс предназначен для подготовки студентов по специальности 24.05.07 «Самолето – и вертолетостроение» специализация «Вертолетостроение». Дисциплина «Основы теории решения изобретательских задач» входит в базовый цикл вариативной части дисциплин выбора и реализуется для очной/заочной/заочной (ускоренное обучение на базе СПО). Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы), в том числе 40/12/10 часов аудиторной работы (18/4/4 часов – лекции, 22/8/6 часов практические занятия) и 32/56/58 часа на самостоятельную работу студента.

Данная дисциплина является предшествующей для преддипломной практики и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Цель: формирования культуры мышления студентов, умения и желанию выявлять причинно – следственные связи и противоречия, ориентироваться в современной обстановке, способного к самореализации в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Развитие у студентов навыков информационно-аналитической профессиональной деятельности в условиях интенсивного внедрения достижений науки и прогрессивных технических решений в промышленное производство и научно-технического сопровождения высокотехнологичных инноваций на авиационных предприятиях;

2. Получение знаний и развитие навыков у студентов по системному анализу технологических систем (ТС), развитие творческого подхода к решению нестандартных технических задач и овладение методологией поиска новых решений в виде программы планомерно направленных действий (алгоритма решения изобретательских задач);

3. Создание методологической основы для подготовки конструкторских и технологических научных решений, составляющих основу инновационного проекта;

4. Формирование цельного понимания проблем в области решения изобретательских задач на авиационных предприятиях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОК -7 - владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения	Знает
Умеет		обобщать, проводить анализ, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения
Владеет		культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию
ОК-8 - способность применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений,
	Умеет	развивать социальные и профессиональные компетенции, приобретать новые знания и умения
	Владеет	способностью применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений
ОПК-2- способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений	Знает	методы самообразования
	Умеет	использовать новые знания и умения в практической деятельности
	Владеет	способностью использовать новые знания и умения в практической деятельности
ПК-1 - готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин	Знает	математические и естественнонаучные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач
	Умеет	решать сложные инженерные задачи с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин
	Владеет	знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в решении сложных инженерных задач
ПК-19 - готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	методы проведения измерений и наблюдений по научным исследованиям
	Умеет	составлять описание проводимых исследований,
	Владеет	навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- проблемные лекции;
- групповая консультация.

I СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18/4/4 ЧАС)

Содержание теоретической части курса разбивается на темы.

Тема 1. Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на авиационных предприятиях. Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач в области авиастроения. (4/2/2 часа)

Сущность инновационной деятельности авиационного предприятия. Продуктовая и технологическая инновация как инструмент поддержания конкурентоспособности авиационного предприятия в современных рыночных условиях. Качество технического объекта – технологической машины, аппарата. Требования, предъявляемые к инновационным ВС, аппаратам, создаваемым на предприятиях авиационного кластера. Конструирование ВС и аппаратов, его задачи. Место изобретательства в инженерной деятельности на авиационных предприятиях. Изобретение. Патентное право. Метод «проб и ошибок» - ненаправленный перебор вариантов решения задачи. Организационный подход к повышению эффективности поиска решения технических задач. Повышение эффективности творческого процесса путем увеличения хаотичности поиска. Мозговой штурм. Синектика. Метод фокальных объектов. Психологическая инерция. Нейро-лингвистическое программирование. Преодоление психологической инерции путем систематизации перебора вариантов решения. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов.

Тема 2. Базовые понятия ТРИЗ. Технический объект, техническая система. (4/-/- часа)

Описание технического объекта на основе системного подхода. Объект. Продукт. Классы продуктов, параметризация объектов. Свойство и антисвойство. Количество и устойчивость свойства. Главная полезная функция ТС – придание объекту требуемого свойства. Второстепенная и вспомогательная функции ТС. Техническая система. Части технической системы. Антисисте-

ма. Вредная система. Подсистемы и надсистемы. Статические и динамические системы. Сопряженная система. Моносистема. Бисистема. Полисистема. Робастная и гибкая техническая система: Многофункциональная техническая система. Полезная система. Определение, пути построения идеальной системы. Динамизация технических устройств.

Тема 3. Законы строения и развития технических системы. (4/-/ часа)

Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития. Модели и моделирование. Анализ (моделирование технических устройств). S-образная кривая. Анализ истории совершенствования некоторых технических устройств в области машиностроения. Законы строения и развития технических систем, используемых и создаваемых на предприятиях машиностроительного кластера. Закон полноты частей системы. Закон «энергетической проводимости» системы. Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон вытеснение человека из ТС.

Законы развития технических систем по Г.С. Альтшуллеру. Законы развития технических систем по Е.П. Балашову. Законы развития технических систем по А.И. Половинкину. Развитие подсистем, обеспечивающих взаимодействие инструмента и объекта системой с более высокой степенью идеальности.

Тема 4. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). (6/2/2 часа)

Решение нетиповых изобретательских задач. АРИЗ – программа целенаправленных действий, позволяющая шаг за шагом продвигаться к получению идеи сильного решения. АРИЗ – программа, использующая все понятия, средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ и т.д.). История совершенствования АРИЗ. Современная мо-

дификация АРИЗ-85В. Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В. Примеры решения изобретательских задач, характерных для предприятий авиастроения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (22/8/6 час.)

Занятие 1. Технический объект, техническая система. (6/4/2 час.)

Осуществляется изучение и описание технического объекта на основе системного подхода на примере законов строения и развития техники и оборудования авиационного предприятия. Выявление частей технической системы: источника энергии, двигателя, трансмиссии, инструмента. Проведение мозгового штурма при практических решениях конкретных производственных задач.

Занятие 2. Противоречия. (6/2/2 час.)

Выявление для предприятий авиастроительного кластера административных, технических и физических противоречий. Техническое противоречие (ТП). Варианты возникновения ТП. Формулирование ТП-1 и ТП-2. Переход обычной задачи в разряд изобретательских, когда для ее решения необходимо устранение ТП. Физическое противоречие (ФП) – ситуация, когда к элементу ТС по условиям задачи предъявляются противоположные, несовместимые требования. ФП – противоречия, возникающие не между параметрами ТС, а внутри к.-л. одного элемента ТС или даже в части его.

Занятие 3. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. (4/-/- час.)

Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования. Задачи, связанные с использованием новых конструкционных материалов, наноструктурированных материалов. Типовые изобретательские задачи, характерные для

авиастроения. Задачи, решаемые с использованием достижений в области нанотехнологий.

Занятие 4. Защита интеллектуальной собственности в изобретательской деятельности. (6/2/2 час.)

Объекты интеллектуальной собственности. Промышленная собственность. Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. Охрана коммерческой и технической тайны в режиме «ноу-хау». Охрана интеллектуальной собственности в области авиастроения.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы теории решения изобретательских задач» 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.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Вопросы к зачету/ практические и лабораторные занятия	
1	Базовые понятия ТРИЗ	ОК-7	знает	УО-1	1-7
			умеет	ПР-6	п/з № 1
			владеет	ПР-6	п/з № 2
2	Законы развития технических систем.	ПК-1	знает	УО-1	8-10
			умеет	ПР-6	п/з № 2
			владеет	ПР-6	п/з № 2
		ПК-19	знает	УО-1	11-19
			умеет	ПР-6	п/з № 3
			владеет	ПР-6	п/з № 3
3	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	ОК-8	знает	УО-1	20-25
			умеет	ПР-6	п/з № 4
			владеет	ПР-6	п/з № 4
		ОПК-2	знает	УО-1	26-28
			умеет	ПР-6	л/з № 1
			владеет	ПР-6	л/з № 1

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. - Новосибирск: Наука, 1991, 225 с.
2. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука: Теория решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. - М., Сов. Радио, 1979, 175 с.
3. Альтшуллер, Г.С. Поиск новых идей: от озарения к технологии / Г.С. Альтшуллер. - Кишинев, 1989, 380 с.
4. Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская. - М., 2002.
5. Боно, де Э. Рождение новой идеи / Э де Боно. - М., 1976.

6. Дружинин, В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие /В.Н. Дружинин. - М., СПб., 2001.
7. Зиновкина, М.М. Креативное инженерное образование /М.М. Зиновкина. – М., 2003.
8. Ломов, Б.Ф. Справочник по инженерной психологии /Б.Ф. Ломов. - М: Машиностроение, 1982. – 368 с.
9. Попов, А.И. Введение в специальность. Олимпиадное движение как инструмент саморазвития бакалавра инноватики: учебное пособие. Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. / А.И. Попов, Н.П. Пучков. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 112 с.
10. Ткачев, А.Г. Промышленные технологии и инновации. Оборудование для nanoиндустрии и технология его изготовления: учебное пособие. Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. /А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин, А.И. Попов. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 132 с.
11. Пономарев, Я.А. Психология творческого мышления / Я.А. Пономарев. - М., 1960.
12. Пономарев, Я.А. Психология творчества и педагогика / Я.А. Пономарев. - М., 1976.

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Блинников, В.И. Патент: от идеи до прибыли: учебное пособие/ В.И. Блинников, В.В. Дубровская, В.В. Сергиевский – М: Мир, 2002. - 333с.
2. Долгунин, В.Н. Методы научно-технического творчества: Конспект лекций/ В.Н. Долгунин, О.О. Иванов, В.А. Пронин; ТГТУ – Тамбов ТГТУ, 2002.-64с.
3. Инновации: учебное пособие/ А.В.Барышева, К.В. Балдин, С.Н. Галдицкая и др., под общ. ред. А.В. Барышевой. – М. 2007 – 382 с.
4. Колосов, В.Г. Основы инноватики. Электронный ресурс.
5. Лук, А.Н. Психология творчества / А.Н. Лук - М., 1978.

6. Полищук Д.Ф. Техническое творчество в механике. Системно-операторная механика. – Ижевск, 1993.
7. Попов, А.И. Теоретическая механика. Сборник задач для творческого саморазвития личности студента: учебное пособие. Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. / А. И. Попов. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 188 с.
8. Попов, А.И. Механика. Решение творческих профессиональных задач: учебное пособие для вузов. Ч.1/А.И. Попов; Тамбовский государственный технический университет – Тамбов: ТГТУ, 2007. - 108с.
9. Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие для вузов/ В.А. Рогов, Г.Г. Поздняк – М.: Академия, 2005.- 288с.
10. Саламатов, Ю.П. Как стать изобретателем/ Ю.П. Саламатов. – М., Просвещение, 1990, 240 с.
11. Сто великих изобретений/ К.В. Рыжов. – М.: Вече, 2005.-528с.
12. Туккель, И.Л. Управление инновационными проектами /И.Л. Туккель. - СПб, 1999.
13. Периодические издания:
 - «Инновации»
 - «Изобретатель и рационализатор»
 - «Проблемы теории и практики управления»
 - «Экономика и управление»
 - «Экономика и жизнь»
 - «Собрание постановлений Правительства РФ»,
 - «Бюллетень нормативных актов»,

Нормативно-правовые материалы

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.fips.ru> Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

2. [/index0.htm](#) Центр ОТСН ТРИЗ технологий
3. [/ru/zn_pr/htm/ru/ru_pat_p.htm](#) _РУПАТЕНТ

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

По каждой теме дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной специальности. Предусматриваются также активные формы обучения.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, тестовые задания, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей учебной программы дисциплины.

Регулярное посещение лекций и лабораторных занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Основы решений изобретательских задач»:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 0,5 час в неделю;
- подготовка к лабораторному занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса дисциплины студентами составят около 2 часа в неделю

Освоение дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач» включает несколько составных элементов учебной деятельности.

1. Внимательное чтение рабочей программы дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов).

2. Изучение методических рекомендаций по самостоятельной работе студентов.

3. Важнейшей составной частью освоения дисциплины является посещение лекций (обязательное) и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с нормативной литературой, учебными пособиями и научными материалами.

4. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на занятиях, включающая:

- повторение материала лекции по теме работы;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями преподавателя по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях и научных материалах;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в словарях и энциклопедиях и ведение глоссария;
- составление конспекта, текста сообщения, при необходимости, плана ответа на основные вопросы практического занятия, составление схем, таблиц;
- посещение консультаций преподавателя с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к занятию, передаче контрольных заданий.

5. Подготовка к устным опросам, самостоятельным работам.

6. Самостоятельная проработка тем, не излагаемых на лекциях. Написание конспекта по рекомендуемым преподавателем источникам.

7. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач».

При непосещении студентом определенных занятий, по уважительной причине, студентом отрабатывается материал на занятиях, при этом баллы за данное занятие не снижаются. Если же уважительность пропущенного занятия студентом документально не подтверждается, в таких случаях баллы по успеваемости снижаются, согласно политики дисциплины. В целях уточнения материала по определенной теме студент может посетить часы консультации преподавателя, согласно графика утвержденного на кафедре. По окончании курса студент проходит промежуточный контроль знаний по данной дисциплине в форме экзамена.

Рекомендации по ведению конспектов лекций

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке экзамену. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, написание сообщений, подготовку докладов, решение задач.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей практического занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления и публичного выступления при изучении темы, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе подготовки к практическим занятиям студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;
- 3) выступать перед аудиторией;
- 4) рационально усваивать категориальный аппарат.

Самоподготовка к практическим занятиям включает такие виды деятельности как:

- 1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;
- 2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);
- 3) подготовка к опросам и зачету.

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.

Приступая к изучению дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач», студенты должны не только ознакомиться с рабочей учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии, представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины. В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-

либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изложенном материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательства; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу, тестированию, к контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Не следует увлекаться ксерокопированием отдельных страниц статей, книг, содержание которых не всегда полностью соответствует поставленным вопросам и не является отражением интересующих идей. Ксерокопии – возможное дополнительное средство для наиболее полного отбора учебного материала при самостоятельной работе.

Разъяснения по поводу работы с рейтинговой системой и подготовки к зачету

Рейтинговая система представляет собой один из очень эффективных методов организации учебного процесса, стимулирующего заинтересованную работу студентов, что происходит за счет организации перехода к саморазвитию обучающегося и самосовершенствованию как ведущей цели обучения, за счет предоставления возможности развивать в себе самооценку. В конечном итоге это повышает объективность в оценке знаний.

При использовании данной системы весь курс по предмету разбивается на тематические разделы. По окончании изучения каждого из разделов обязательно проводится контроль знаний студента с оценкой в баллах. По окончании изучения курса определяется сумма набранных за весь период баллов и выставляется общая оценка. Студенты, набравшие по рейтингу более 65 баллов за семестр, могут быть освобождены от зачета.

В целях оперативного контроля уровня усвоения материала дисциплины и стимулирования активной учебной деятельности студентов (очной формы обучения) используется рейтинговая система оценки успеваемости. В соответствии с этой системой оценки студенту в ходе изучения дисциплины предоставляется возможность набрать определенный минимум баллов за текущую работу в семестре.

Студенты, не прошедшие по рейтингу, готовятся к зачету согласно вопросам, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины;
- ответить на вопросы теста (фонд тестовых заданий).

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Во время изучения дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач» обучающийся может использовать современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатываемые программы и пр.), которые находятся в соответствующей организации.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Основы теории решения изобретательских задач»
Специальность 24.05.07 Самолёто- и вертолётостроение
специализация «Вертолётостроение»
Форма подготовки очная/заочная/заочная(ускоренное обучение на базе
СПО)

Арсеньев
2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя 8 семестра	подготовка к практическому занятию «Технический объект, техническая система»	6	Зачтено/не зачтено
2	7 неделя 8 семестра	подготовка к практическому занятию «Противоречия»	6	Зачтено/не зачтено
3	9 неделя 8 семестра	подготовка к практическому занятию «Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий.»	6	Зачтено/не зачтено
4	10 неделя 8 семестра	подготовка к лабораторному занятию «Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).»	6	Зачтено/не зачтено
5	12 неделя 8 семестра	подготовка к итоговому контролю по перечню вопросов к зачету	6	Зачтено/не зачтено

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, решение задач и проблемных ситуаций.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей самостоятельной работы является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления при изучении темы, умения обобщать и

анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида работы является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе самостоятельной работы студент учится:

1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;

2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;

3) рационально усваивать категориальный аппарат.

Самоподготовка включает такие виды деятельности как:

1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;

2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);

4) подготовка к опросам и зачету.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся

Для подготовки к практической работе по теме «Технический объект, техническая система» необходимо подготовить ответы на вопросы:

- что такое «технический объект» и на основе системного подхода на примере оборудования научно-исследовательской лабораторий по нанотехнологиям и оборудования авиационного предприятия привести примеры.

-выявление частей технической системы: источника энергии, двигателя, трансмиссии, инструмента.

-определение оперативного времени, оперативной зоны. Разрабатывается модель технического устройства на примере оборудования научно исследовательской лаборатории по нанотехнологиям.

Для подготовки к практической работе по теме «Противоречия» необходимо подготовить ответы на вопросы

- выявление для предприятий авиастроительного кластера административных, технических и физических противоречий.

-техническое противоречие (ТП). Варианты возникновения ТП. Формулирование ТП-1 и ТП-2. Переход обычной задачи в разряд изобретательских, когда для ее решения необходимо устранение ТП.

-физическое противоречие (ФП) – ситуация, когда к элементу ТС по условиям задачи предъявляются противоположные, несовместимые требования. ФП – противоречия, возникающие не между параметрами ТС, а внутри к.-л. одного элемента ТС или даже в части его.

Для подготовки к практической работе по теме «Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий» подготовить следующие вопросы:

- применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования.

-задачи, связанные с использованием новых конструкционных материалов, наноструктурированных материалов. Типовые изобретательские задачи, характерные для авиастроения. Задачи, решаемые с использованием достижений в области нанотехнологий.

Для подготовки к лабораторной работе по теме «Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)» подготовить следующие вопросы:

- АРИЗ – программа, использующая все понятия, средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ и т.д.).

- история совершенствования АРИЗ. Современная модификация АРИЗ-85В. Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В.

-примеры решения изобретательских задач, характерных для предприятий авиастроения.

Критерии оценки по всем видам самостоятельной работы:

Зачтено выставляется студенту, если выполнено 100-95% заданной работы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы теории решения изобретательских задач»
Специальность 24.05.07 Самолёто- и вертолётостроение
специализация «Вертолётостроение»
Форма подготовки очная/заочная/заочная(ускоренное обучение на базе
СПО)

Арсеньев
2018

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Основы теории решения изобретательских задач»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОК -7 - владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения	Знает
Умеет		обобщать, проводить анализ, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения
Владеет		культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию
ОК-8 - способность применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений,
	Умеет	развивать социальные и профессиональные компетенции, приобретать новые знания и умения
	Владеет	способностью применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений
ОПК-2- способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений	Знает	методы самообразования
	Умеет	использовать новые знания и умения в практической деятельности
	Владеет	способностью использовать новые знания и умения в практической деятельности
ПК-1 - готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин	Знает	математические и естественнонаучные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач
	Умеет	решать сложные инженерные задачи с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин
	Владеет	знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в решении сложных инженерных задач
ПК-19 - готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	методы проведения измерений и наблюдений по научным исследованиям
	Умеет	составлять описание проводимых исследований,
	Владеет	навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Вопросы к зачету/ практические и лабораторные занятия	
1	Базовые понятия ТРИЗ	ОК-7	знает	УО-1	1-7
			умеет	ПР-6	п/з № 1
			владеет	ПР-6	п/з № 2
2	Законы развития технических систем.	ПК-1	знает	УО-1	8-10
			умеет	ПР-6	п/з № 2
			владеет	ПР-6	п/з № 2
		ПК-19	знает	УО-1	11-19
			умеет	ПР-6	п/з № 3
			владеет	ПР-6	п/з № 3
3	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	ОК-8	знает	УО-1	20-25
			умеет	ПР-6	п/з № 4
			владеет	ПР-6	п/з № 4
		ОПК-2	знает	УО-1	26-28
			умеет	ПР-6	п/з № 1
			владеет	ПР-6	п/з № 1

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Основы теории решения изобретательских задач»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК -7 - владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения	знает (пороговый уровень)	методы анализа и обобщения	Знание источников информации необходимой при разработке авиационных конструкций.	- способность назвать источники информации, используемой при разработке авиационных конструкций.
			Знание основных методов анализа информации, используемой при разработке авиаци-	- способность перечислить и раскрыть суть основных методов анализа информации, использу-

			онных конструкций	емой при конструировании летательных аппаратов.
	умеет (продвинутый)	обобщать, проводить анализ, критически осмысливать, систематизировать, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения	Умеет работать с печатными и электронными источниками информации, систематизировать и анализировать информацию для проектирования авиационных конструкций.	<ul style="list-style-type: none"> - способность работать с печатными и электронными источниками информации; - способность осуществить анализ информации и сделать вывод.
	владеет (высокий)	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию	Владение способностью работать с различными источниками информации, находить и анализировать для разработки конструкции летательных аппаратов информацию.	<ul style="list-style-type: none"> - способность найти в печатных и электронных базах данных информацию для решения поставленной задачи; - способность проанализировать для целей конструирования летательных аппаратов информацию.
ОК-8 - способность применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций	знает (пороговый уровень)	методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений,	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Знает содержание, особенности процессов самоорганизации и самообразования, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития

	умеет (продвинутый)	развивать социальные и профессиональные компетенции, приобретать новые знания и умения	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности	Умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.
	владеет (высокий)	способностью применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений	самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации
ОПК-2- способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений	знает (пороговый уровень)	методы самообразования	знание определений основных понятий предметной области исследования;	способность дать определения основных понятий предметной области исследования;
			знание основных понятий методов повышения эффективности творческого процесса	способность дать понятия основных методов повышения эффективности творческого процесса
	умеет (продвинутый)	использовать новые знания и умения в практической деятельности	умение работать с электронными базами данных и библиотечными каталогами, умение применять известные методы научных исследований, умение представлять резуль-	- способность работать с данными, каталогов для исследования; - способность найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных ис-

			таты исследований учёных по изучаемой проблеме и собственных исследований, умение применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач	следований в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов;
	владеет (высокий)	способностью использовать новые знания и умения в практической деятельности	владение терминологией предметной области знаний, владение способностью сформулировать задание по научному исследованию, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования, владение инструментами представления результатов научных исследований	<ul style="list-style-type: none"> - способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность сформулировать задание по научному исследованию; - способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.
ПК-1 - готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин	знает (пороговый уровень)	математические и естественнонаучные дисциплины в области принятия решений сложных инженерных задач	знание основных понятий по основам организации труда и определение их принадлежности к научным направлениям; знание источников информации по методам и подходам к проведению исслед-	<ul style="list-style-type: none"> - способность перечислить и раскрыть суть методов научного исследования; способность самостоятельно сформулировать объект предмет и научного исследования; - способность обосновать акту-

			дований	альность выполнения задания или исследования;
	умеет (продвинутый)	решать сложные инженерные задачи с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин	умение использовать базу знаний математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области инноваций и изобретательства	способность использовать базу знаний математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области инноваций и изобретательства
	владеет (высокий)	знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в решении сложных инженерных задач	владение методологией поиска оптимальных решений изобретательских задач и рационализаторства	способность применения методологии поиска оптимальных решений изобретательских задач и рационализаторства
ПК-19 - готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	знает (пороговый уровень)	методы проведения измерений и наблюдений по научным исследованиям	знание измерительно-информационных комплексов, обеспечивающих сбор и передачу измерительной информации для обработки на ЭВМ или визуального наблюдения	знание современных пакетов прикладных программ для обработки, анализа и контроля информации на соответствие нормативам; перечень периодических научных изданий, в которых содержится информация по тематике
	умеет (продвинутый)	составлять описание проводимых исследований,	умение компетентно представлять информацию о результатах исследований и готовить данные для научных публикаций	Способность проводить измерения, анализировать и обобщать полученную информацию для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

	владеет (высокий)	навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Владение навыками работы со справочной, периодической и технической литературой, с глобальной сетью Интернет для решения практических задач получения, обработки и переработки материалов; средствами компьютерной обработки данных эксперимента и представления результатов измерений	Владеет методологией и методикой научных исследований, составления описания проводимых исследований для составления обзоров, отчетов и научных публикаций и обработки полученных экспериментальных данных с использованием современных методов планирования эксперимента
--	-------------------	--	--	--

Вопросы к зачету

1. Понятие изобретения;
2. Метод мозгового штурма;
3. Патентное право;
4. Классификация аналогий;
5. Метод контрольных вопросов;
6. Морфологический метод;
7. Основные понятия «Развитие технических систем»;
8. Критерии развития технических систем;
9. Законы строения и развития технических систем;
10. Эволюция технической системы;
11. Противоречия в технических системах;
12. Условия, которым должно отвечать изобретения;
13. Приемы устранения технических противоречий;
14. Алгоритм выбора приемов, разрешающих техническое противоречие;
15. Метод эффекта для разрешения технических противоречий;

16. Физические эффекты;
17. Геометрические эффекты;
18. Химические эффекты;
19. Анализ модели задачи;
20. Определение идеального конечного результата и физического противоречия;
21. Мобилизация и применение вещественно – полевых ресурсов;
22. Применение информационного фонда;
23. Изменение и (или) замена задачи;
24. Анализ способа устранения физического противоречия;
25. Применение полученного ответа;
26. Семейство «Изобретающая машина»;
27. Поиск решения с помощью ИМ-Стандарты.

Примерное содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Основы теории решения изобретательских задач»

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы решений изобретательских задач» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы решений изобретательских задач» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты практической работы и тематических сообщений, собеседования*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

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.