

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Суслин А. В.
(подпись) ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	✓ Самоходное артиллерийское и танковое оружие Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Новиков Игорь Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

17.05.02 (E1)	УК-1 — способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
17.05.02 (E1)	УК-1 — способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
17.05.02 (E1)	ПСК-2 — способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения
17.05.02 (E1)	ПСК-7 — способность демонстрировать знание методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1 (17.05.02, E1)

знания:

оценивать достоинства и недостатки направлений развития разрабатываемых технических систем в разных областях техники; уметь для разрабатываемых технических систем выбирать оптимальные пути развития и технические решения по их улучшению, тем самым, создавать патентноспособный инженерный продукт мирового уровня;

умения:

проводить оценку современного состояния и возможностей развития различных технических систем, используя методы, инструменты и технологии решения изобретательских задач в различных областях техники;

навыки:

выбирать наиболее подходящие методы для комплексного решения по созданию новых технических систем.

УК-1 (17.05.02, E1)

знания:

оценивать достоинства и недостатки направлений развития разрабатываемых технических систем в разных областях техники; уметь для разрабатываемых технических систем выбирать оптимальные пути развития и технические решения по их улучшению, тем самым, создавать патентноспособный инженерный продукт мирового уровня;

умения:

проводить оценку современного состояния и возможностей развития различных технических систем, используя методы, инструменты и технологии решения изобретательских задач в различных областях техники;

навыки:

выбирать наиболее подходящие методы для комплексного решения по созданию новых технических систем.

ПСК-2 (17.05.02, E1)

знания:

уметь использовать основы инженерных решений в своей профессиональной деятельности; знать современные и перспективные методы реализации инженерных проектов, в том числе методы и технологии изобретательства, включая возможности патентования и “know how”, а также бенчмаркинг, функционально-ориентированный информационный поиск и др.;

использовать методы и технологии изобретательства при проектировании и разработке технических систем в своих проектах;

применять полученные знания в своей профессиональной деятельности при решении задач, связанных с развитием объектов техники, системами контроля и управления, а также выбором наиболее подходящих методов реализации аппаратуры с необходимыми техническими параметрами;

умения:

разрабатывать на основе полученных знаний структуру и устройства для технических систем, включая необходимые средства и приборы, которая обеспечивает оптимальную реализацию параметров технических систем в процессах их проектирования, эксплуатации и при проведении испытаний;

навыки:

владеть методами развития технических систем на изобретательском уровне, включая использование программных банков физических и химических эффектов, в своей профессиональной деятельности.

ПСК-7 (17.05.02, E1)

знания:

уметь использовать основы инженерных решений в своей профессиональной деятельности; знать современные и перспективные методы реализации инженерных проектов, в том числе методы и

технологии изобретательства, включая возможности патентования и “know how”, а также бенчмаркинг, функционально-ориентированный информационный поиск и др.;

использовать методы и технологии изобретательства при проектировании и разработке технических систем в своих проектах;

применять полученные знания в своей профессиональной деятельности при решении задач, связанных с развитием объектов техники, системами контроля и управления, а также выбором наиболее подходящих методов реализации аппаратуры с необходимыми техническими параметрами;

умения:

разрабатывать на основе полученных знаний структуру и устройства для технических систем, включая необходимые средства и приборы, которая обеспечивает оптимальную реализацию параметров технических систем в процессах их проектирования, эксплуатации и при проведении испытаний;

навыки:

владеть методами развития технических систем на изобретательском уровне, включая использование программных банков физических и химических эффектов, в своей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИЗДЕЛИЙ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1 (17.05.02)	УК-1 (17.05.02)	ПСК-2 (17.05.02)	ПСК-7 (17.05.02)
3	6	Раздел 1. Свойства и классификация технических систем (ТС), разработка новых ТС и методы инженерных решений. 1.1. Введение, классификация ТС. Факторы, определяющие состояние ТС в современном мире (технические характеристики, экономические показатели, маркетинговые, состояние интеллектуальной собственности, относящиеся к данной ТС, перспективы развития). 1.2. Традиционные методы выработки инженерных решений (мозговой штурм, морфологи-ческий ящик и др.) по цепочке: генерация идей → фильтрация идей → конечные инженерные решения → результат. Компромисс – оптимальное инженерное решение в традиционном (неинновационном) подходе. 1.3. Существование внутренних противоречий (физических, технических, организационных, энергетических и др.), проявляющихся в любой разработке. Традиционный инженерный подход – оптимальный компромисс. ТРИЗ подход. 1.4. Описание цикла разработки (проекта).	26	17	9	8	9	25	25	25	25
3	6	Раздел 2. Современные методы анализа существующего состояния ТС (аналитическая стадия проекта). 2.1. Понятие о S – образной кривой развития ТС. Четыре этапа развития ТС. 2.2. Первый этап развития ТС, его характерные признаки. Возможности развития ТС, находящейся на 1-м этапе развития. Конкретные примеры ТС. 2.3. Второй этап развития ТС, его характерные признаки. Возможные направления развития ТС, находящихся на 2-м этапе. Конкретные примеры ТС, находящихся на 2-м этапе. 2.4. Третий этап развития ТС, его характерные признаки. Направления развития ТС, находящихся на 3-м этапе развития. Конкретные примеры ТС. 2.5. Четвертый этап развития ТС, его характерные признаки. Возможные направления развития ТС, находящихся на 4-м этапе. Конкретные примеры ТС, находящихся на 4-м этапе. 2.6. Понятие о бенчмаркинге ТС, его применение для анализа существующего состояния ТС. Методика применения бенчмаркинга.	27	16	8	8	11	25	25	25	25
3	6	Раздел 3. Современные инновационные методы развития ТС (методы получения патентноспособных инженерных решений). 3.1. Основы логического построения и структура ТРИЗ++. 3.2. Существование внутренних противоречий (физических, технических, организационных, энергетических и др.), проявляющихся в любой разработке. Традиционный инженерный подход – оптимальный компромисс. ТРИЗ подход – преодоление противоречий за счет выхода на «следующий уровень» разработки (перечень ТРИЗ++ методик для их преодоления). 3.3. Эвристические тренды развития ТС. 3.3.1. Тренды (полноты частей системы, энергетической проводимости ТС, согласования ритмики частей ТС), условно относящиеся к статике ТС. 3.3.2. Тренды (увеличение степени неидеальности системы; неравномерности развития частей ТС; тренд перехода в надсистему), условно относящиеся к кинематике ТС. 3.3.3. Тренды динамики ТС (перехода с макро на микроуровень, динамизации ТС). 3.4. Примеры применения трендов в разных ТС.	29	19	9	10	10	25	25	25	25
3	6	Раздел 4. Методы генерации инженерных решений на концептуальной стадии проекта. 4.1. Функционально ориентированный информа-ционный поиск и его применение для генерации инженерных решений. 4.2. Идеальный конечный результат (ИКР) и пятишаговый метод решения инженерных задач Продвижение от ИКР к реальному инженерному решению с учетом существующего этапа развития ТС и с использованием методик ТРИЗ++ (например, по линии МАТХЭМ). 4.3. Описание линии МАТХЭМ – как инструмент для достижения эффективного патентно-способного инженерного решения. 4.4. Выявление и формулировка физических противоречий в проекте (разработке). Некоторые методы разрешения противоречий (изобретательский подход, набор стандартных решений – матрица стандартов). 4.5. Оценка и ранжирование набора инженерных решений, сгенерированных на концептуальной стадии проекта. 4.6. Примеры конкретных разработок.	26	16	8	8	10	25	25	25	25
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Свойства и классификация технических систем (ТС), разработка новых ТС и методы инженерных решений.	Освоение общих положений о свойствах и классификации ТС, методов получения инженерных решений, цикла прохождения проекта от концептуальной стадии до верификации проекта.	8
2	Раздел 2. Современные методы анализа существующего состояния ТС (аналитическая стадия проекта).	Освоение современного взгляда на развитие ТС, включая четыре стадии динамики ТС в рамках S – образной кривой эволюции развития ТС; особенности развития ТС на каждом этапе; применение для конкретных ТС.	8
3	Раздел 3. Современные инновационные методы развития ТС (методы получения патентноспособных инженерных решений).	Освоение эвристических трендов (законов) развития ТС, установленные в рамках ТРИЗ++. Использование этих трендов для получения патентноспособных инженерных подходов. Решение конкретных инженерных задач.	10
4	Раздел 4. Методы генерации инженерных решений на концептуальной стадии проекта.	Освоение инструментов для получения патентноспособных инженерных решений на концептуальной стадии решения проекта: МАТХЭМ, функционально ориентированный информационный поиск; ИКР; матрица стандартов и др. Применение для конкретных задач.	8
Всего за 6 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Свойства и классификация технических систем (ТС), разработка новых ТС и методы инженерных решений.	Подготовка к практическим занятиям, проработка теоретического материала	4
2		Оформление отчетов к практическим занятиям	5
3	Раздел 2. Современные методы анализа существующего состояния ТС (аналитическая стадия проекта).	Проработка теоретического материала, включая работу в Интернет ресурсах, подготовка к практическим занятиям	5
4		Оформление отчетов к практическим занятиям	6
5	Раздел 3. Современные инновационные методы развития ТС (методы получения патентноспособных инженерных решений).	Подготовка к практическим занятиям, проработка теоретического материала	4
6		Оформление отчетов к практическим занятиям	6
7	Раздел 4. Методы генерации инженерных решений на концептуальной стадии проекта.	Подготовка к практическим занятиям, проработка теоретического материала	4
8		Оформление отчетов к практическим занятиям	6
Всего за 6 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6				Отч. по ПЗ		ДР			Отч. по ПЗ	ДР			Отч. по ПЗ			ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества. СПб.: Лань, 2007, 45 экз.
2. Б. А. Шевченко. . Основы технологии изобретательства. Старый Оскол: ТНТ, 2015, 6 экз.
3. Н. А. Шпаковский. . ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей. М.: Форум, 2010, 14 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. С. Альтшуллер. . Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. М.: Сов. радио, 1979, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

1. Проектор.

6.2. Практические занятия:

1. Компьютерный комплект;
2. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие. Дисциплина реализуется на факультете *Е* Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е1* СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 (17.05.02) способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-1 (17.05.02) способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ПСК-2 (17.05.02) способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

ПСК-7 (17.05.02) способность демонстрировать знание методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами решения инженерных задач в науке и технике, технологиями решения инженерных задач на патентноспособном уровне, законов развития технических систем, и применения этих законов для решения конкретных инженерных задач и проектов, возникающих у специалиста инженера.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Свойства и классификация технических систем (ТС), разработка новых ТС и методы инженерных решений.		
Подготовка к практическим занятиям, проработка теоретического материала	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2007 (1, 2) Б. А. Шевченко. . Основы технологии изобретательства: Старый Оскол: ТНТ, 2015 (1)	4
Оформление отчетов к практическим занятиям	Г. С. Альтшуллер. . Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач: М.: Сов. радио, 1979 (1, 2, 3) Н. А. Шпаковский. . ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей: М.: Форум, 2010 (1)	5
Итого по разделу 1		9
Раздел 2. Современные методы анализа существующего состояния ТС (аналитическая стадия проекта).		
Проработка теоретического материала, включая работу в Интернет ресурсах, подготовка к практическим занятиям	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2007 (3, 4) Г. С. Альтшуллер. . Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач: М.: Сов. радио, 1979 (3, 4)	5
Оформление отчетов к практическим занятиям		6
Итого по разделу 2		11
Раздел 3. Современные инновационные методы развития ТС (методы получения патентноспособных инженерных решений).		
Подготовка к практическим занятиям, проработка теоретического материала	Г. С. Альтшуллер. . Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач: М.: Сов. радио, 1979 (4, 5)	4
Оформление отчетов к практическим занятиям	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2007 (4, 5)	6
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Методы генерации инженерных решений на концептуальной стадии проекта.		
Подготовка к практическим занятиям, проработка теоретического материала	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2007 (5, 6) Г. С. Альтшуллер. . Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач: М.: Сов. радио, 1979 (5, 6)	4
Оформление отчетов к практическим занятиям		6
Итого по разделу 4		10

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практической работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае, если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, работа считается сданной.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов и выводов по работе,
- небрежного выполнения.

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Оценка за диф. зачет выставляется как результирующая оценка за ответы на два вопроса билета и за решение задачи. Оценка дифференцированного зачета определяется следующими критериями:

«неудовлетворительно» – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопросы) или отказ от ответа; нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе;

«удовлетворительно» – правильно анализирует, описывает понятия, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов; подход к решению задачи правильный, но есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

«хорошо» – демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов; ход решения задачи правильный, есть незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

«отлично» – демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями; решение задачи и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1 (17.05.02)	УК-1 (17.05.02)	ПСК-2 (17.05.02)	ПСК-7 (17.05.02)	
3	6	Раздел 1. Свойства и классификация технических систем (ТС), разработка новых ТС и методы инженерных решений.	26	17	9	8	9	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
3	6	Раздел 2. Современные методы анализа существующего состояния ТС (аналитическая стадия проекта).	27	16	8	8	11	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
3	6	Раздел 3. Современные инновационные методы развития ТС (методы получения патентноспособных инженерных решений).	29	19	9	10	10	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
3	6	Раздел 4. Методы генерации инженерных решений на концептуальной стадии проекта.	26	16	8	8	10	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 6 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	