

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Наземное технологическое оборудование стартовых систем
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)

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	
6	11	4	144	85	0	0	85	59	0	0	59	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)
Голованских Игорь Геннадьевич, д.воен.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)**

Заведующий кафедрой Голованских И.Г., д.воен.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ

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:

ПСК-8.5 — способность применять новые технологии, включая нейронные сети, робототехнические средства различного назначения, для создания инновационных продуктов, а также использовать знания по организационно-техническим основам разработки и организации производства инновационной продукции для решения соответствующих задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-8.5

знания:

состояние и перспективы развития производства инновационной продукции на предприятиях ОПК;

на уровне воспроизведения: особенности НИР и ОКР в сфере гособоронзаказа;

системный подход к проектированию и к разработке технических заданий на проектирование и конструирование инновационной продукции на предприятиях ОПК;

умения:

способность выполнять поиск новых технических решений;

выполнять патентный поиск и готовить документы для патентования результатов интеллектуальной деятельности;

навыки:

применять модели жизненного цикла технической системы для предотвращения рисков и ошибок в НИОКР;

применять системно-инженерный подход при описании инновационных технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
- ОПК-3 — Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы
- ОПК-4 — Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших
- ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- 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
- УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
- УК-3 — Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
- УК-6 — Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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	Практические занятия		ПСК-8.5
6	11	Раздел 1. Роль и место изобретательской деятельности в становлении и развитии перспективного инженера. Этапы инженерной деятельности. Основные понятия и определения курса. Задачи совершенствования инженерной деятельности в настоящее время. Количественная и качественная оценка уровня инженерных решений. Рациональный уровень технической оснащенности производственной деятельности. Традиционные методы проектирования. Основы современного подхода к проектированию. Современный подход к проектированию на различных стадиях работы над проектом. Результаты интеллектуальной деятельности. Сопровождение производства и авторский надзор.	12	4	4	8	10
6	11	Раздел 2. Изобретательская деятельность как техническое творчество на мировом уровне. Технические объекты как объект творческой деятельности. Инженерная деятельность на этапах жизненного цикла изделий. Характеристика технологических процессов инженерной деятельности. Роль физических и математических знаний в инженерной деятельности. Соотношение инженерных и научных школ. Зарубежный и отечественный опыт реализации ОКР, лучшие практики.	14	4	4	10	10
6	11	Раздел 3. Основы теории решения изобретательских задач. Основные приемы поиска новых технических решений. Понятия уровня техники и изобретательского уровня. Патентная чистота. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Источники технической информации. Законы развития технических систем. «Линии жизни» технических систем. Законы развития технических систем. Законы диалектики в развитии технических систем. Законы организации технических систем. Законы эволюции технических систем.	30	20	20	10	10
6	11	Раздел 4. Приемы развития мыслительно-изобретательской деятельности. Техническая эрудиция. Источники информации о законах природы и техники. Инженерные решения как фундамент технологического уклада. Методы и средства инженерного анализа.	13	7	7	6	10
6	11	Раздел 5. Основы патентования результатов интеллектуальной деятельности. Патентное законодательство России. Система международного патентования. Объекты патентного права. Охранные документы. Основы патентования. Заявка на изобретение. Состав документов. Порядок оформления. Прохождение заявки. Поддержание патента в силе.	18	10	10	8	10
6	11	Раздел 6. Теоретические основы разработки и внедрения технологических инноваций. Понятие НИР и ОКР. Роль НИОКР в эволюции организации. Модель успеха. Управление сложными изменениями в организации. Структура знаний и применение корпоративных векторов компетенций в НИОКР. Понятие системного подхода и жизненного цикла технической системы. Особенности НИР и ОКР в сфере гособоронзаказа.	30	20	20	10	25
6	11	Раздел 7. Практические вопросы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Системно-инженерный подход и его применение при описании технических систем. Применение модели жизненного цикла технической системы для предотвращения рисков и ошибок в НИОКР. Применение диаграммы Ишикавы для оценки факторов риска НИОКР. Составление карточки описания проекта. Презентация проекта НИОКР.	27	20	20	7	25
Всего за 11 семестр			144	85	85	59	100
Всего по дисциплине			144	85	85	59	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Роль и место изобретательской деятельности в становлении и развитии перспективного инженера.	Количественная и качественная оценка уровня инженерных решений. Рациональный уровень технической оснащенности производственной деятельности. Традиционные методы проектирования. Основы современного подхода к проектированию. Современный подход к проектированию на различных стадиях работы над проектом.	4
2	Раздел 2. Изобретательская деятельность как техническое творчество на мировом уровне.	Технические объекты как объект творческой деятельности. Инженерная деятельность на этапах жизненного цикла изделий. Характеристика технологических процессов инженерной деятельности. Роль физических и математических знаний в инженерной деятельности.	4
3	Раздел 3. Основы теории решения изобретательских задач. Основные	Законы развития технических систем. «Линии жизни» технических систем. Законы развития технических систем. Законы организации технических систем. Законы эволюции технических систем.	4

4	приемы поиска новых технических решений.	Решение изобретательских задач.	10
5		Понятия уровня техники и изобретательского уровня. Патентная чистота. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений.	6
6	Раздел 4. Приемы развития мыслительно-изобретательской деятельности.	Инженерные решения как фундамент технологического уклада. Методы и средства инженерного анализа.	3
7		Групповые методы повышения креативности.	4
8	Раздел 5. Основы патентования результатов интеллектуальной деятельности.	Патентное законодательство России. Система международного патентования. Объекты патентного права. Охранные документы. Основы патентования. Заявка на изобретение. Состав документов. Порядок оформления. Прохождение заявки. Поддержание патента в силе.	4
9		Оформление пакета документов на изобретение.	6
10	Раздел 6. Теоретические основы разработки и внедрения технологических инноваций.	Понятие НИР и ОКР. Роль НИОКР в эволюции организации. Модель успеха.	6
11		Управление сложными изменениями в организации. Структура знаний и применение корпоративных векторов компетенций в НИОКР.	6
12		Понятие системного подхода и жизненного цикла технической системы. Особенности НИР и ОКР в сфере гособоронзаказа.	8
13	Раздел 7. Практические вопросы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Системно-инженерный подход и его применение при описании технических систем.	4
14		Применение модели жизненного цикла технической системы для предотвращения рисков и ошибок в НИОКР. 1. Подробный разбор шагов по избеганию ошибок на каждом из пяти этапов проектирования жизненного цикла технической системы. 2. Инструменты НИОКР для руководителей.	6
15		Применение диаграммы Ишикавы для оценки факторов риска НИОКР. 1. Организация процесса НИОКР. Применение аутсорсинга. 2. Правовые вопросы создания нематериальных активов. 3. Экономика НИОКР, учет затрат в оценка эффективности.	4
16		Составление карточки описания проекта. Презентация проекта НИОКР. 1. Психологические аспекты участия в НИОКР. 2. Преодоление ошибок в организации взаимодействия групповых работ. 3. Изменение структуры управления НИОКР в условиях стохастических процессов современной экономики.	6
Всего за 11 семестр			85

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Роль и место изобретательской деятельности в становлении и развитии перспективного инженера.	Этапы инженерной деятельности. Основные понятия и определения курса. Задачи совершенствования инженерной деятельности в настоящее время.	4
2		Количественная и качественная оценка уровня инженерных решений. Рациональный уровень технической оснащенности производственной деятельности. Традиционные методы проектирования. Основы современного подхода к проектированию.	4
3	Раздел 2. Изобретательская деятельность как техническое творчество на мировом уровне.	Технические объекты как объект творческой деятельности. Инженерная деятельность на этапах жизненного цикла изделий.	2
4		Характеристика технологических процессов инженерной деятельности. Роль физических и математических знаний в инженерной деятельности.	4
5		Соотношение инженерных и научных школ. Зарубежный и	4

		отечественный опыт реализации ОКР, лучшие практики.	
6	Раздел 3. Основы теории решения изобретательских задач. Основные приемы поиска новых технических решений.	Понятия уровня техники и изобретательского уровня. Патентная чистота. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений.	4
7		Законы развития технических систем. «Линии жизни» технических систем. Законы развития технических систем. Законы организации технических систем. Законы эволюции технических систем.	2
8		Решение изобретательских задач.	4
9	Раздел 4. Приемы развития мыслительно-изобретательской деятельности.	Техническая эрудиция. Источники информации о законах природы и техники.	2
10		Инженерные решения как фундамент технологического уклада. Методы и средства инженерного анализа.	4
11	Раздел 5. Основы патентования результатов интеллектуальной деятельности.	Патентное законодательство России. Система международного патентования. Объекты патентного права. Охранные документы. Основы патентоведения. Заявка на изобретение. Состав документов. Порядок оформления. Прохождение заявки.	2
12		Оформление пакета документов на изобретение.	6
13	Раздел 6. Теоретические основы разработки и внедрения технологических инноваций.	Понятие НИР и ОКР. Роль НИОКР в эволюции организации. Модель успеха. Управление сложными изменениями в организации.	2
14		Структура знаний и применение корпоративных векторов компетенций в НИОКР.	4
15		Понятие системного подхода и жизненного цикла технической системы. Особенности НИР и ОКР в сфере гособоронзаказа.	4
16	Раздел 7. Практические вопросы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Системно-инженерный подход и его применение при описании технических систем.	2
17		Применение модели жизненного цикла технической системы для предотвращения рисков и ошибок в НИОКР.	2
18		Применение диаграммы Ишикавы для оценки факторов риска НИОКР. Составление карточки описания проекта. Презентация проекта НИОКР.	3
Всего за 11 семестр			59

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
11	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ДР	ТекК	ТекК	ТекК	ДР	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ДР	Реф

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Реф – реферат.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. Я. Мокрицкий. . Как защитить изобретение патентом. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
2. В. М. Петров. . Простейшие приёмы изобретательства. М.: СОЛОН-Пресс, 2016, эл. рес.
3. В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. . Управление инновациями. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
4. И. Б. Рыжков. . Основы научных исследований и изобретательства. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. М. Ю. Рачков. . История науки и техники. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.
6. Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР. СПб.: Изд-во Ун-та ИТМО, 2016, эл. рес.
7. Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. . Патентоведение. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. С. Альтшуллер. . Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы. Версия 3.0.. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://www.altshuller.ru/e-books/> — Электронная книга Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<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:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. 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 **НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-8.5 способность применять новые технологии, включая нейронные сети, робототехнические средства различного назначения, для создания инновационных продуктов, а также использовать знания по организационно-техническим основам разработки и организации производства инновационной продукции для решения соответствующих задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов профессиональных знаний, умений и навыков по решению задач создания инновационных продуктов в машиностроении, которые требуются при разработке и эксплуатации систем автоматического управления и робототехнических средств для объединения их в сквозные цифровые системы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**85 ч.**), самостоятельная работа студента (**59 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 59 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. Роль и место изобретательской деятельности в становлении и развитии перспективного инженера.		
Этапы инженерной деятельности. Основные понятия и определения курса. Задачи совершенствования инженерной деятельности в настоящее время.	М. Ю. Рачков. . История науки и техники: Москва: Юрайт, 2023 (1, 2, 7) Б. Я. Мокрицкий. . Как защитить изобретение патентом: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (1)	4
Количественная и качественная оценка уровня инженерных решений. Рациональный уровень технической оснащенности производственной деятельности. Традиционные методы проектирования. Основы современного подхода к проектированию.		4
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Изобретательская деятельность как техническое творчество на мировом уровне.		
Технические объекты как объект творческой деятельности. Инженерная деятельность на этапах жизненного цикла изделий.	Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. . Патентоведение: Москва: Юрайт, 2021 (3) И. Б. Рыжков. . Основы научных исследований и изобретательства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3, 7)	2
Характеристика технологических процессов инженерной деятельности. Роль физических и математических знаний в инженерной деятельности.		4
Соотношение инженерных и научных школ. Зарубежный и отечественный опыт реализации ОКР, лучшие практики.		4
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Основы теории решения изобретательских задач. Основные приемы поиска новых технических решений.		
Понятия уровня техники и изобретательского уровня. Патентная чистота. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений.	Б. Я. Мокрицкий. . Как защитить изобретение патентом: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (2) Г. С. Альтшуллер. . Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы. Версия 3.0.: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-5)	4
Законы развития технических систем. «Линии жизни» технических систем. Законы развития технических систем. Законы организации технических систем. Законы эволюции технических систем.		2
Решение изобретательских задач.		4
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Приемы развития мыслительно-изобретательской деятельности.		
Техническая эрудиция. Источники информации о законах природы и техники.	В. М. Петров. . Простейшие приёмы изобретательства: М.: СОЛОН-Пресс, 2016 (1-4)	2
Инженерные решения как фундамент технологического уклада. Методы и средства инженерного анализа.		4
Итого по разделу 4		6

Раздел 5. Основы патентования результатов интеллектуальной деятельности.		
Патентное законодательство России. Система международного патентования. Объекты патентного права. Охранные документы. Основы патентования. Заявка на изобретение. Состав документов. Порядок оформления. Прохождение заявки.	Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. . Патентование: Москва: Юрайт, 2021 (1, 7, 8) И. Б. Рыжков. . Основы научных исследований и изобретательства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8)	2
Оформление пакета документов на изобретение.		6
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Теоретические основы разработки и внедрения технологических инноваций.		
Понятие НИР и ОКР. Роль НИОКР в эволюции организации. Модель успеха. Управление сложными изменениями в организации.	Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР: СПб.: Изд-во Унта ИТМО, 2016 (1, 2)	2
Структура знаний и применение корпоративных векторов компетенций в НИОКР.		4
Понятие системного подхода и жизненного цикла технической системы. Особенности НИР и ОКР в сфере гособоронзаказа.		4
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Практические вопросы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.		
Системно-инженерный подход и его применение при описании технических систем.	Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР: СПб.: Изд-во Унта ИТМО, 2016 (3) В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. . Управление инновациями: Москва: Юрайт, 2022 (4)	2
Применение модели жизненного цикла технической системы для предотвращения рисков и ошибок в НИОКР.		2
Применение диаграммы Ишикавы для оценки факторов риска НИОКР. Составление карточки описания проекта. Презентация проекта НИОКР.		3
Итого по разделу 7		7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- экзамен.

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.

Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля соответствуют тематике занятия.

При оценивании уровня знаний используется балльная система:

- 5 — «отлично»,
- 4 — «хорошо»,
- 3 — «удовлетворительно»,
- 2 — «неудовлетворительно».

Основой для определения уровня знаний обучающихся являются критерии оценивания - полнота знаний, умений и навыков, их обобщённость и системность.

Формы текущего контроля:

письменная проверка;
устная проверка.

Реферат

Реферат представляется в печатном виде. Оформление реферата должно отвечать следующим требованиям: Реферат оформляется на листах формата А4. Размер шрифта: 12–14, шрифт Times New Roman или Arial. Интервал между строк: 1,15–1,5. Размер полей: левого — 30 мм, правого — 10 мм, верхнего — 20 мм, нижнего — 20 мм. Точку в конце заголовка не ставят. Текст печатается на одной стороне страницы. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. На титульном листе номер страницы не ставится. Источники указываются в следующем порядке: основная и периодическая литература, затем интернет-источники. Защита реферата проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы (1-4) преподавателя. При оценке реферата учитывается:

- письменная грамотность;
- глубина проработки материала, грамотность раскрытия темы;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата стандартам.

Темы рефератов:

1. Интеллектуальная деятельность и понятие творчества.
2. Пути развития творческой личности, информация и её использование.
3. Использование возможностей подсознания. Классификация методов решения творческих задач.
4. Метод мозгового штурма.
5. Метод фокальных объектов.
6. Метод синектики.
7. Морфологический анализ.
8. Метод контрольных вопросов.
9. Метод «маленьких человечков».
10. Методика использования приемов для решения технических задач. Системный анализ. Формулировка идеального конечного результата. Выявление и разрешение противоречий.
11. Применение физических эффектов для разрешения физических противоречий.
12. Методика вещественно-полевого анализа технической задачи.
13. Разбор типовых задач методом веполей.

14. Методика использования стандартов для решения научно-технических задач.
15. Принципы строения и функционирования технических систем.
16. Закон s-образного развития.
17. Закон динамизации.
18. Закон полноты частей системы.
19. Закон сквозного прохода энергии.
20. Закон опережающего развития рабочего органа. Законы перехода.
21. Понятие об интеллектуальной собственности.
22. Авторское право и промышленная собственность.
23. Патентоспособность и патентная защита продукции.
24. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая).
25. Подзаконные акты. Регламенты ФИПС.
26. Цели и виды патентных исследований. Порядок выполнения работ. Виды отчетной документации.
27. Международная классификация изобретений.
28. Источники патентной информации. Патентные фонды.
29. Методы и средства патентного поиска.
30. Динамика изобретательской активности. Анализ тенденций развития объекта техники.
31. Патентная чистота объекта техники.
32. Понятие о формуле изобретения и о формуле полезной модели.
33. Правила составления описания.
34. Процедура оформления заявки на предполагаемое изобретение и полезную модель.

Экзамен

Контроль уровня учебных достижений студента по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Уровень знаний студента оценивается полнотой ответа как на вопросы в экзаменационном билете, так и на дополнительные теоретические вопросы по данной дисциплине.

Критерии оценивания:

«неудовлетворительно» - неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины.

Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.

Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).

«удовлетворительно» - ответ воспроизводит в основном только теоретические материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой.

Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах.

Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования. Ответ неполный, основанный только на теоретических материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено.

«хорошо» - ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.

«отлично» - полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.

Вопросы для проведения экзамена:

1. Этапы инженерной деятельности.
2. Количественная и качественная оценка уровня инженерных решений.
3. Результаты интеллектуальной деятельности.
4. Инженерная деятельность на этапах жизненного цикла изделий.
5. Характеристика технологических процессов инженерной деятельности.
6. Соотношение инженерных и научных школ.
7. Понятия уровня техники и изобретательского уровня.
8. Патентная чистота.
9. Источники технической информации.
10. «Линии жизни» технических систем.
11. Законы развития технических систем.

12. Структура законов развития систем.
13. Законы диалектики в развитии технических систем.
14. Законы организации технических систем.
15. Законы эволюции технических систем.
16. Источники информации о законах природы и техники.
17. Методы и средства инженерного анализа.
18. Система международного патентования.
19. Объекты патентного права.
20. Охранные документы.
21. Состав документов заявки на изобретение.
22. Порядок прохождения заявки на изобретение.
23. Основные задачи и этапы НИОКР. Состав работ на этапах НИОКР.
24. Методы теории решения изобретательских задач.
25. Задачи и принципы проектного управления НИОКР.
26. Методы планирования НИОКР.
27. Виды потерь в проектировании.
28. Основные способы оптимизации функций изделия.
29. Методы управления рисками.
30. Управление проектами по улучшениям. Специфика проектной деятельности. Виды проектов.
31. Роль и место ЕСКД в жизненном цикле изделий.
32. Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов.
33. Виды и комплектность эксплуатационных документов.
34. Три элемента бережливого мышления в проектировании.
35. Методика мозгового штурма. Условия эффективного применения методики мозгового штурма.
36. Модель жизненного цикла изделий.
37. Методы повышения эффективности работы команд.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-8.5	
6	11	Раздел 1. Роль и место изобретательской деятельности в становлении и развитии перспективного инженера.	12	4	4	8	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 2. Изобретательская деятельность как техническое творчество на мировом уровне.	14	4	4	10	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 3. Основы теории решения изобретательских задач. Основные приемы поиска новых технических решений.	30	20	20	10	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 4. Приемы развития мыслительно-изобретательской деятельности.	13	7	7	6	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 5. Основы патентования результатов интеллектуальной деятельности.	18	10	10	8	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 6. Теоретические основы разработки и внедрения технологических инноваций.	30	20	20	10	25	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 7. Практические вопросы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	27	20	20	7	25	Реферат
Всего за 11 семестр			144	85	85	59	100	
Всего по дисциплине			144	85	85	59	100	

Критерии оценивания

ПСК-8.5

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Чем отличается системный подход исследований от классического?
- № 2 Что такое проектирование?
- № 3 Дайте определения понятия "навык".
- № 4 Как называются модели, сконструированные таким образом, что они отображают экспериментальные факты, но не за счет проникновения в сущность моделируемых явлений, объектов, процессов, которые остаются для исследователя черными ящиками?
- № 5 В чем заключается технологический аспект проектирования?
- № 6 Назовите промежуточные стадии проектирования.
- № 7 Назовите метод анализа технических решений применим к любому объекту, для которого удастся:
- а) точно определить функцию и качество каждого элемента;
- б) установить «ценность» каждой функции путем определения цен, которые пришлось бы заплатить за другие устройства, способные выполнять эту функцию;
- в) рассчитать точную стоимость каждого покупного изделия и каждой технологической операции.
- № 8 Как определяется состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации?
- № 9 Как называется метод при котором рассматриваемый объект (процесс) сравнивается с более или менее аналогичным из другой отрасли техники или из живой природы. Делается попытка использования готовых решений?
- № 10 Способы или правила решения изобретательских задач в которых содержится краткое предписание или указание, «как преобразовать» имеющийся прототип или «в каком направлении нужно искать», чтобы получить искомое решение.
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 К полному жизненному циклу изделия не относится.
- А). маркетинг, поиск и изучение рынка.
- Б). упаковка и хранение продукции.
- В). изобретение и рационализаторская работа.
- Г). техническая помощь в обслуживании.
- Д). утилизация.
- № 2 К видам творческой деятельности инженера не относится
- А). изобретательство
- Б). проектирование
- В). конструирование
- Г). управление
- № 3 Не является этапом и стадией разработки в процессе проектирования
- А). научно-исследовательская разработка
- Б). аванпроект

- В). создание 3D модели
- Г). техническое предложение
- № 4 Специалист, знающий не только порядок, способы и методы создания изделия, но и способы и методы изготовления составных его частей и материала, из которого они изготавливаются
- А). конструктор
- Б). проектировщик
- В). технолог
- Г). инженер
- № 5 Не относится к элементу обобщенной модели деятельности
- А). процесс
- Б). цели
- В). мотивация
- № 6 Не относится к определению проекта.
- А). описание новой ТС, как правило, основывающейся на одном или нескольких прототипах аналогичных систем.
- Б). показательное или пробное изделие, предназначенное для осуществления промышленным способом художественного решения внешнего вида.
- В). как нормативная модель некоторой системы – desing.
- Г). как целенаправленное изменение некоторой системы, ограниченное во времени и ресурсах, и имеющее специфическую организацию.
- № 7 Задача анализа при проектировании это
- А). задача разработки и (или) выбора искомого (предпочтительного) варианта структуры ТО при весьма ограниченном наборе возможных вариантов, когда каждый из вариантов может быть проанализирован и сопоставлен по критериям, определяющим выбор, с другими, и при этом затраты времени относительно невелики.
- Б). это установление на качественном и количественном уровне отдельных свойств, характеристик, параметров объекта и его составляющих в различных аспектах функциональном, конструкторском, технологическом, эксплуатационном и т.д.
- В). заданы (известны) некоторые свойства, параметры, характеристики, которыми должен обладать объект - требуется подобный объект создать (найти, выбрать из некоторого множества, идентифицировать).
- № 8 Эскизный проект это
- А). совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации.
- Б). совокупность конструкторских документов., которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности изделия на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий, а также патентные исследования.
- В). совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об

устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.

№ 9

Испытание это

А). вид инженерной деятельности, в результате которого получают экспериментальные данные опытным путем, с помощью приборов.

Б). деятельностный процесс, заключающийся в преобразовании исходного описания объекта на основе работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера в такое конечное описание, которое необходимо и достаточно для изготовления и эксплуатации этого объекта в заданных условиях.

В). это вид инженерной деятельности, содержанием которой является получение опытным путем качественной или количественной информации о некоторых характеристиках, параметрах или свойствах ТО, отдельных его узлов, деталей, каких-либо других элементов, а также протекающих при его функционировании процессов, необходимой для принятия решения по вопросам, возникающим при создании или использовании технического объекта.

№ 10

Типовые испытания это

А). испытания, которые проводятся в освоенном производстве. Это контрольные испытания изготовленной продукции при приемном контроле.

Б). контрольные испытания продукции, проводимые с целью установления соответствия характеристик ее свойств национальным и (или) международным НТД.

В). контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс.