

«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

«08» сентября 2016 г.



## Рабочая программа дисциплины «МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА»

Направление подготовки:	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
Профиль подготовки:	<b>Безопасность технологических процессов и производств</b>
Квалификация (степень):	<b>бакалавр</b>
Форма обучения:	<b>заочная</b>

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы инженерного творчества» разработана: в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профилю подготовки: 20.03.01.1 Безопасность технологических процессов и производств

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

И.О. Рахманова, кандидат технических наук, доцент

**Рецензент:**

Д.А. Первухин, доктор технических наук, профессор

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных систем и технологий от «07» сентября 2016 года, протокол №1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
5.1. Темы контрольных работ	9
5.2. Тематика курсовых работ (проектов)	10
5.3. Перечень методических рекомендаций	10
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	13
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	14
Приложение	14

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью изучения дисциплины «**Методы инженерного творчества**» является формирование системы научных знаний в области комплексного подхода к решению инженерных задач на основе современных методов инженерного творчества.

1.2. Задачами изучения дисциплины «**Методы инженерного творчества**» являются:

- усвоение и понимание современных методов проектирования, предполагающие, что студент должен:
- иметь представление о новых методах проектирования;
- знать традиционные и современные методы проектирования;
- уметь применять методы для проектирования задач современных объектов;
- применять полученные знания при изучении последующих дисциплин, использующих современную теорию проектирования;
- владеть методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## ***Профессиональные (ПК)***

	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** традиционные и современные методы проектирования.
- **Уметь:** применять методы для проектирования задач современных объектов.
- **Владеть:** методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ

явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы инженерного творчества» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1.

Дисциплина «Методы инженерного творчества» основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Введение в специальность», «Философия», «История».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<b>Модуль 1. Традиционные методы проектирования</b>	<b>9/0,25</b>	<b>1</b>			<b>8</b>			
2.	Тема 1.1. Кустарное производство.	4,5/0,13	0,5			4			
3.	Тема 1.2. Чертежный способ проектирования.	4,5/0,13	0,5			4			
4.	<b>Модуль 2. Современные методы проектирования</b>	<b>97/2,69</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>88</b>			
5.	Тема 2.1. Методы реализации детерминированных стратегий проектирования.	25/0,69	0,5			24,5			
6.	Тема 2.2. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.	26/0,72	0,5	6		19,5			
7.	Тема 2.3. Динамические стратегии и методы их осуществления.	18/0,5	0,5			17,5			
8.	Тема 2.4. Методы исследования проектных ситуаций.	5/0,14	0,5			4,5			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
9.	Тема 2.5. Методы поиска идей.	5/0,14	0,5			4,5			
10.	Тема 2.6. Методы исследования структуры имеющейся проблемы.	12/0,33	0,25			11,75			
11.	Тема 2.7. Методы оценки.	6/0,17	0,25			5,75			
12.	<b>Заключение.</b>	<b>2/0,06</b>				<b>2</b>			
<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>98</b>	<b>1</b>		<b>зач</b>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Модуль 1. Традиционные методы проектирования (9 часов)

##### Тема 1.1. Кустарное производство (4,5 часа)

Основополагающие принципы традиционных методов проектирования. Применяемые методы проектирования как результат эволюции кустарных промыслов.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция: Кустарное производство 0,5 часа

##### Тема 1.2. Чертежный способ проектирования (4,5 часа)

Причины возникновения общепринятого чертежного способа проектирования. Этапы инженерного конструирования. Схемы решения задач при традиционном проектировании. Соотношение сложностей традиционных и современных задач проектирования.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция: Чертежный способ проектирования 0,5 часа

##### Модуль 2. Современные методы проектирования (97 часов)

### **Тема 2.1. Выбор стратегии проектирования и метода её практического осуществления (25 часов)**

Определение термина «стратегия проектирования». Классификация стратегий. Обзор новых методов проектирования. Выбор метода проектирования в зависимости от осуществляемой стратегии.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Выбор стратегии проектирования и метода её практического осуществления	0,5 часа
---------	--	-------------

### **Тема 2.2. Методы реализации детерминированных стратегий проектирования (26 часов)**

Реализация метода «Упорядоченный поиск» теории решений при решении задач проектирования с логической достоверностью. Алгоритм метода «Системотехника» в задачах проектирования. Достижение внутренней согласованности между человеческим и машинным компонентами. План действий для нахождения пределов, в которых лежат приемлемые решения, методом «Поиск границ». Схема осуществления кумулятивной стратегии Пейджа.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Методы реализации детерминированных стратегий проектирования	0,5 часа
Практическое занятие	Методы реализации детерминированных стратегий проектирования	6 часов

### **Тема 2.3. Динамические стратегии и методы их осуществления (18 часов)**

Метод «Переключение стратегий» как средство достижения такой цели, когда осуществляется взаимное влияние спонтанного и организованного мышления проектировщиков. Обучение проектировщика пониманию и контролированию своего образа мыслей и более точному соотнесению этого образа со всеми аспектами проектной ситуации при использовании фундаментального метода проектирования Мэтчетта.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Динамические стратегии и методы их осуществления	0,5 часа
---------	--	-------------

### **Тема 2.4. Методы исследования проектных ситуаций (5 часов)**

Метод «Формулирования задач» как средство обеспечения соответствия объекта условиям его функционирования. Осуществление информационного обеспечения методом «Поиск литературы». Использование метода «Выявление визуальных несоответствий» для совершенствования дизайна объекта. Метод «Интервьюирования потребителей». Определение направлений повышения конкурентной способности объекта методом «Анкетный опрос». Метод «Исследование поведения потребителей» как средство установления экстремальных условий эксплуатации изделия. Использование метода «Системные испытания» для определения нежелательных последствий функционирования создаваемого объекта. Приведение в рациональное соответствие возможностей и условий эксплуатации создаваемого изделия методом «Выбор шкал измерения». Прогнозирование критических проектных решений на основании моделей поведения человека методом «Накопление и свертывание данных».

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Методы исследования проектных ситуаций	0,5 часа
---------	--	-------------

**Тема 2.5. Методы поиска идей (5 часов)**

Метод «Мозговая атака» как средство стимулирования быстрого генерирования большого количества идей. Применение метода «Синектика» для обхода препятствий, стоящих на пути возникновения изобретений внутри проектной организации. Установление новых путей поиска проектных решений методом «Ликвидация тупиковых ситуаций». Расширение области поиска решений проектной проблемы методом «Морфологические карты».

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Методы поиска идей	0,5 часа
---------	--------------------	-------------

**Тема 2.6. Методы исследования структуры имеющейся проблемы (12 часов)**

Системный поиск взаимосвязей «Матрица взаимодействий». Метод «Сеть взаимодействий» как более наглядный и дополняющий метод «Матрица взаимодействий» способ выражения системы взаимосвязей. Выявление и оценка всех совместимых частичных вариантов решения проектной проблемы методом «Анализ взаимосвязанных областей решения». Метод «Трансформация системы» как способ планирования не того, что осуществимо в данный момент, а того, что станет осуществимым к моменту претворения в



жизнь проектных решений. Метод «Проектирование нововведений путем смещения границ» как способ стимулирования быстрого приобретения знаний из смежных областей для перехода в более перспективную область поиска проектных решений. Формализация поиска новых идей методом «Проектирование новых функций». Преодоление трудностей прогнозирования последствий в процессе эксплуатации нового объекта методом «Определение компонентов по Александру». Метод «Классификация проектной информации» как средство установления сильных и слабых взаимосвязей между явлениями в проектируемом объекте.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Методы исследования структуры имеющейся проблемы	0,25 часа
---------	--	-----------

**Тема 2.7. Методы оценки (6 часов)**

Метод «Контрольные перечни» как самое простое и полезное средство при решении проектных задач. Установление критериев приемлемых проектных решений методом «Выбор критериев». Сравнение ряда альтернативных проектов при использовании метода «Ранжирование и взвешивание». Решение задачи описания конечного результата предстоящего проектирования методом «Составление технического задания». Применение метода «Индекс надежности по Квирку» при проектировании большого количества деталей силами неопытных проектировщиков без квалифицированных консультантов.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Методы оценки	0,25 часа
---------	---------------	-----------

**Заключение (2 часа)**

Перспективы развития современных методов проектирования.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Темы контрольных работ**

Для закрепления полученных знаний предусмотрено выполнение одной контрольной работы. Она содержит задание на разработку примера осуществления одного из методов проектирования.

## 5.2. Тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом не предусмотрены.

## 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
2	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

## 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Какими методами целесообразно пользоваться на первой стадии проектирования (при дивергенции)?
2. Как может быть составлена схема «Дано-Требуется»?
3. Какими четырьмя основными чертами можно охарактеризовать метод «Проектировщик как прозрачный ящик»?
4. Как называется метод проектирования, когда проектировщик не может представить алгоритм удачного решения?
5. Какие стратегии являются стратегиями адаптивного типа?
6. По каким двум показателям целесообразно классифицировать стратегии проектирования?
7. Как можно определить термин «стратегия проектирования»?
8. В чем современные задачи проектирования сложнее традиционных?
9. К каким негативным последствиям привело разделение создания изделия на разработку чертежей и изготовление изделия?
10. Как называются виды творческой деятельности человека, основанные на свободе мышления и восприимчивости?
11. Какими методами осуществляется вторая стадия проектирования?
12. В чем заключается принцип «проектирование как обучение»?

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный учебник]: учебное пособие / Аверченков В. И. - БГТУ, 2012. - 110 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6999>

2. Ласковец, С. В. Методология научного творчества [Электронный учебник]: учебное пособие / Ласковец С. В. - Евразийский открытый институт, 2010. - 32 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10782>

3. Назаркин, В. Г. Методология научного творчества [Электронный учебник]: учебное пособие / Назаркин В. Г. - Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 32 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19010>

### **Дополнительная литература**

1. Вальц, О.М. Методы инженерного творчества: уч.-метод комплекс/сост. О.М. Вальц, В.И. Рябуха, 2009, Изд-во СЗТУ, 111 с.

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. ППП MS Office 2010

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>

2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий, в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно, используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля) и контрольных работ.

**Текущий контроль (ТК)** - основная часть балльно-рейтинговой технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины.

По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости.

**Промежуточная аттестация (ПА)** - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: зачет в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **10.1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

### **10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Мультимедийные аудитории.

2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 10
Контрольный тест к модулю 2	0 – 10
Практическая работа	0 – 25
Контрольная работа	0 – 20
Итоговый контрольный тест	0 – 30
<b>Всего</b>	<b>0 – 100</b>

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	<b>Баллы</b>
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

### Оценка по контрольной работе

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

Приложение  
к рабочей программе  
дисциплины «Методы инженерного творчества»  
для направления подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

## ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Профессиональные (ПК)*

	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-1	способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Традиционные методы проектирования	ПК-1, ПК-20	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Современные методы проектирования	ПК-1, ПК-20	Контрольный тест 2 Практическая работа
3	Модули 1 – 2	ПК-1, ПК-20	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать:</b> (ПК-1, ПК-20) традиционные и современные методы проектирования	Не знает	Частично знает традиционные и современные методы проектирования	Частично знает традиционные и современные методы проектирования	Знает традиционные и современные методы проектирования	Знает традиционные и современные методы проектирования
Второй этап	<b>Уметь:</b> (ПК-1, ПК-20) применять методы для проектирования задач современных объектов	Не умеет	Частично умеет применять методы для проектирования задач современных объектов	Частично умеет применять методы для проектирования задач современных объектов	Умеет применять методы для проектирования задач современных объектов, но допускает мелкие ошибки	Умеет применять методы для проектирования задач современных объектов
Третий этап	<b>Владеть:</b> (ПК-1, ПК-20) методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта	Не владеет	Частично владеет методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта	Частично владеет методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта	Владеет методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта	Владеет методами проектирования, в основе которых лежат не только разработка чертежей конструкции, но и системный анализ явлений и всех представлений, вытекающих из разработки и реализации проекта



#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 10
Контрольный тест к модулю 2	0 – 10
Практическая работа	0 – 25
Контрольная работа	0 – 20
Итоговый контрольный тест	0 – 30
<b>Всего</b>	<b>0 – 100</b>

#### Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

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

##### 5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Для закрепления полученных знаний предусмотрено выполнение одной контрольной работы. Она содержит задание на разработку примера осуществления одного из методов проектирования, определяемого вариантом задания.

В качестве объекта проектирования желательно выбрать электрическую машину, проект которой надо выполнить в процессе проектирования. Это, однако, необязательно, и студент может выбрать объект проектирования произвольно.

Задания составлены в 20-ти вариантах (с 10 по 29). Порядковый номер варианта устанавливается по последней цифре шифра студента и находится в пределах 10 – 19, если предпоследняя цифра шифра нечетная, и в пределах 20 – 29, если – четная или ноль. Например, при двух последних цифрах 56 выполняется вариант 16, а при цифрах 47 выполняется вариант 27, при цифрах 70 – вариант 10 и т.п. В таблице 1 приведены номера вариантов заданий, соответствующие указанному выше принципу.

*Пример варианта задания с необходимыми характеристиками методов проектирования:*

Вариант задания	Название метода	Цель метода
10	Формулирование задачи	Охарактеризовать внешние условия, которым должен отвечать проектируемый объект.
11	Поиск литературы	Отыскать опубликованную информацию, полезную для будущих проектных решений, которую можно получить своевременно и без лишних затрат.

## 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Пять режимов работы на всех этапах проектирования используются в методе:
  - A. проектирование «Человек-машина»;
  - B. поиск литературы;
  - C. переключение стратегий;
  - D. системотехника.
2. В каком методе используются аналогии (фантастические, символические и т.п.):
  - A. трансформация системы;
  - B. синектика;
  - C. сеть взаимодействий;
  - D. анкетный опрос.
3. В какой стратегии при выборе каждого этапа сознательно не учитываются исходы остальных этапов:
  - A. циклической;
  - B. случайным поиском;
  - C. адаптивной;
  - D. разветвленной.
4. Для быстрого генерирования большого количества используется метод:
  - A. «Мозговая атака»;
  - B. морфологические карты;
  - C. ранжирование и взвешивание;
  - D. индекс надежности по Квирку.
5. Какая стратегия владеет в достаточной мере принципами научных исследований:
  - A. кумулятивная стратегия Пейджа;
  - B. приращения;
  - C. циклической;
  - D. линейной.
6. Первое действие и выбор последующего действия определяется результатами предшествующего действия при стратегии:
  - A. циклической;
  - B. адаптивной;
  - C. разветвленной;
  - D. линейной.
7. На всех стадиях проектирования можно использовать методы:
  - A. анкетный опрос;
  - B. поиск границ;
  - C. морфологические карты;
  - D. «Мозговая атака».
8. Осуществление взаимного слияния спонтанного мышления проектировщиков достигается в методе:
  - A. синектика;
  - B. переключение стратегий;
  - C. анкетный опрос;
  - D. «Мозговая атака».
9. Снижение себестоимости изделия для ускорения поиска путей применяется в методе:
  - A. морфологические карты;
  - B. ранжирование и взвешивание;

- C. фундаментальный метод проектирования Мэтчетта;
  - D. стоимостный анализ.
10. В каком методе используется понятие «элемент» и «взаимосвязь»:
- A. поиск границ;
  - B. проектирование «Человек-машина»;
  - C. матрица взаимодействия;
  - D. контрольные перечни.
11. Метод «Поиск литературы» применяется в стадии проектирования:
- A. трансформации;
  - B. любой;
  - C. конвергенции;
  - D. дивергенции.

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

- 6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.