



## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.т.н., Костин В.Е.

Рецензент(ы):

(при наличии)

*д.т.н., Профессор, Носенко В.А.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Основы инженерного творчества**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль: Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Механика

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент, Саразов А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
подготовка студентов к самостоятельной, инженерной, творческой и научно-исследовательской работе в условиях рыночных отношений, развитие навыков постановки и решения задач поиска новых более эффективных конструкторско-технологических решений

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
---

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для освоения дисциплины "Основы инженерного творчества" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Информационно-библиотечные системы
2.1.3	Техническая механика
2.1.4	Основы проектной деятельности
2.1.5	Учебная практика: практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.6	Основы правовых знаний
2.1.7	Справочно-правовые системы
2.1.8	История России
2.1.9	Философия
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Освоение дисциплины "Основы инженерного творчества" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
---

<b>УК-1.1: Знать: методы и приемы поиска, сбора и обработки актуальной информации; необходимые для профессиональной деятельности российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.</b>
:
Результаты обучения: Знает методы и приемы поиска, сбора и обработки актуальной информации; необходимые для профессиональной деятельности российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.
<b>УК-1.2: Уметь: применять различные методы и приемы поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации из разных источников.</b>
:
Результаты обучения: Умеет применять различные методы и приемы поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации из разных источников.
<b>УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки информации, методикой критического анализа и синтеза информации; системным подходом для решения поставленных задач.</b>
:
Результаты обучения: Владеет методами поиска, сбора и обработки информации, методикой критического анализа и синтеза информации; системным подходом для решения поставленных задач.

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Основы инвариантных понятий техники</b>				
1.1	О принципах выбора понятий. Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов. Систематика задач поиска и выбора проектных решений. Окружающая среда технического объекта. Содержание материала для самостоятельного изучения. Модель технического объекта. Законы и закономерности техники /Лек/	5	0.25	УК-1.1	Зачет

1.2	Основы инвариантных понятий техники /Пр/	5	0.25	УК-1.2	Контрольная работа
	<b>Раздел 2. Функционально-физический анализ технических объектов</b>				
2.1	Построение конструктивной функциональной структуры. Построение потоковой функциональной структуры. Содержание материала для самостоятельного изучения. Описание физического принципа действия /Лек/	5	0.25	УК-1.1	Зачет
2.2	Функционально-физический анализ технических объектов /Пр/	5	0.25	УК-1.2	Контрольная работа
	<b>Раздел 3. Критерии технических объектов. Законы строения и развития техники и их приложение</b>				
3.1	Требования к выбору и описанию критериев развития ТО. Функциональные критерии развития ТО. Технологические критерии развития ТО. Экономические критерии развития ТО. Законы техники в инженерном творчестве. Закон прогрессивной эволюции техники. Закон соответствия между функцией и структурой. Закон стадийного развития техники. Использование других законов техники. /Лек/	5	0.25	УК-1.1	Зачет
3.2	Критерии технических объектов. Законы строения и развития техники и их приложение /Пр/	5	0.25	УК-1.2	Контрольная работа
3.3	Контрольная работа. Реферат /Ср/	5	20	УК-1.3	Контрольная работа
	<b>Раздел 4. Постановка и анализ задачи. Методы мозговой атаки</b>				
4.1	Предварительная постановка задачи. Уточненная постановка задачи. использование возможностей подсознания. метод прямой мозговой атаки. Метод обратной мозговой атаки. Комбинированное использование методов мозговой атаки /Лек/	5	0.25	УК-1.1	Зачет
4.2	Постановка и анализ задач. Методы мозговой атаки: прямой, обратный и комбинированный /Пр/	5	0.5	УК-1.2	Контрольная работа
	<b>Раздел 5. Метод эвристических приемов. Морфологический анализ и синтез технических решений</b>				
5.1	Эвристический прием. Межотраслевой фонд эвристических приемов. Постановка задачи и ее решение. Морфологическая комбинаторика. Постановка задачи и построение конструктивной функциональной структуры /Лек/	5	0.5	УК-1.1	Зачет
5.2	Морфологический анализ и синтез технических решений /Пр/	5	0.5	УК-1.2	Контрольная работа
5.3	Индивидуальный фонд эвристических приемов. Составление морфологических таблиц. Выбор наиболее эффективных технических решений. /Ср/	5	20	УК-1.3	Контрольная работа
	<b>Раздел 6. Автоматизированный синтез технических решений. Автоматический поиск оптимальных технических решений</b>				
6.1	Построение И-ИЛИ-дерева технических решений. Составление списка требований. Разработка модели оценки технических решений. алгоритмы поиска решения на И-ИЛИ-дерева. Поиск оптимальных структур /Лек/	5	0.5	УК-1.1	Зачет
6.2	Моделирование физических процессов. Оформление и применение результатов инженерного творчества. Изобретательское инженерное творчество /Пр/	5	0.25	УК-1.2	Контрольная работа
6.3	Контрольная работа. Реферат /Ср/	5	28	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Контрольная работа

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Вопросы для зачета:

УК-1.1: Знает методы и приемы поиска, сбора и обработки актуальной информации; необходимые для профессиональной деятельности российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.

1. Охарактеризуйте кратко существо и роль научного метода в работе инженера и исследователя.

2. Что такое гипотеза?

3. Сформулируйте определение естественнонаучного закона.

4. Что такое парадокс и какую роль имеют парадоксы в развитии знаний?

5. Сформулируйте определение понятия теория.

6. В чем существо метода мозговой атаки?

7. Какие методы теоретических экспериментальных исследований вам известны?

8. чем отличаются фундаментальные и прикладные исследования?

9. Чем отличается эксперимент от наблюдения?

УК-1.2: Умеет применять различные методы и приемы поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации из разных источников.

10. Назовите основные этапы научно-исследовательской работы.

11. Дайте классификацию источников научной и технической информации.

12. Какие источники научной и научно-технической информации относятся к первичным?

13. Что такое вторичные источники информации?

14. Какие требования предъявляются к обзору литературы в отчете по НИР?

15. Сформулируйте принципы поиска научно-технической информации с использованием сети Интернет.

16. Какие поисковые системы вам известны?

17. Как формируется запрос для поиска информации с использованием поисковых систем?

УК-1.3: Владеет методами поиска, сбора и обработки информации, методикой критического анализа и синтеза информации; системным подходом для решения поставленных задач.

18. Какие требования предъявляются к конспекту научно-технической публикации?

19. Составьте краткую аннотацию статьи, заданной преподавателем.

20. Какие источники информации используются в процессе патентного поиска?

21. Какие требования предъявляются к регистрации первичных экспериментальных данных?

22. Сформулируйте основные правила ведения лабораторного журнала.

23. какие формы представления первичных экспериментальных данных вам известны?

24. какие правила необходимо соблюдать при составлении таблиц экспериментальных данных?

25. Назовите основные правила построения графиков. Какими соображениями руководствуются при выборе координатной сетки?

26. Какие требования предъявляются к научной статье?

27. Какие виды научных докладов вам известны, чем они отличаются?

В рамках освоения дисциплины «Основы инженерного творчества» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчете студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчете студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчете студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Основы инженерного творчества»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.  
61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации  
0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового  
Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Шкляр, М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	М.: Дашков и К., 2007	
Л.2	Литвинов, Б. В.	Основы инженерной деятельности. Курс лекций: учебное пособие	М.: Машиностроение, 2005	
Л.3	Половинкин, А.И.	Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/93005">https://e.lanbook.com/book/93005</a>	СПб.: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/93005">https://e.lanbook.com/book/93005</a>
Л.4	Муштаев, В. И., Токарев, В. Е.	Основы инженерного творчества : учебное пособие	М.: Дрофа, 2005	
Л.5	Рыжков, И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/30202">https://e.lanbook.com/book/30202</a>	СПб. : Лань, 2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/30202">https://e.lanbook.com/book/30202</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Pro лиц № 41300906
6.3.1.2	MS Office 2007 лицензия №42095897
6.3.1.3	Компас 3D V16 лицензия КАД-14-0703
6.3.1.4	AutoCAD 2015 свободная академическая лицензия
6.3.1.5	Компас 3D LT свободная академическая лицензия

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.
---------	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
7.2	Помещение для самостоятельной работы студентов оснащено 2 компьютерами с доступом в Интернет для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к лабораторному занятию - 1 час. Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке.
2. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

4) Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса: рекомендуется использовать методические указания по курсу.

5) Рекомендации по работе с литературой:

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

6) Рекомендации по подготовке к зачету (экзамену):

Необходимо использовать рекомендуемую литературу. Кроме «заучивания» материала к зачету, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного материала выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

7) Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий:

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтента, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.