

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Естествознания и стандартизации
И.Ю. Мезин
25 сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы

Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовка – прикладной бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт

Естествознания и стандартизации

Кафедра

Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

Курс

3

Семестр

5

Магнитогорск

2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ от 30 октября 2014г., №1412.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

«18 » сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института Естествознания и стандартизации

«25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа составлена:

доцент, канд. техн. наук

 / А.С. Лимарев/

Рецензент:

зав. кафедрой ТОМ, профессор, д-р техн. наук

 / М.В. Чукин/

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технического творчества» является формирование у студента знаний, умений и навыков для выполнения самостоятельных научных исследований при решении задач управления качеством металлургической продукции.

Задачи изучения дисциплины: иметь представление об основных методах поиска новых технических решений; знать и уметь использовать основные положения системного анализа, методы и алгоритмы принятия рациональных решений; иметь опыт использования методик по выявлению и оформлению объектов технического творчества.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Основы технического творчества» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Математика, Информатика, Основы технологии производства, Продвижение научной продукции

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении следующих дисциплин: Планирование и организация эксперимента, Математическое моделирование и методы оптимизации, Проектная деятельность, Технология производства металлопродукции и при выполнении научно-исследовательской работы.

3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Основы технического творчества» студент должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ОПК-2 - способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия | |
| Знать | основные понятия и определения технического творчества; основные этапы решения творческих задач; основные методы поиска технических решений |
| Уметь: | использовать методы направленного поиска для решения творческих задач; использовать основные положения системного анализа, методы и алгоритмы принятия рациональных решений |
| Владеть: | навыками проведения патентного поиска и литературного обзора; навыками составления плана решения творческих задач |
| ПК-21 - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством | |
| Знать | основы составления научных отчетов; основы внедрения результатов исследований: методологию обработки научной информации для составления научных отчетов и внедрения результатов исследования |
| Уметь | работать с полученной информацией; составлять научные отчеты; проводить |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---------------------------------|---|
| | научно-исследовательские работы в области метрологии, технического регулирования и управления качеством с последующим анализом полученных данных и составлением научных отчетов |
| Владеть | навыками обработки научной информации; составления научных отчетов; навыками внедрения результатов исследований и разработок |

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 единиц 180 акад. часа в том числе:

- контактная работа – 94,1 акад. часа
 - аудиторная – 90 акад. часов;
 - внеаудиторная - 4,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 50,2 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часов

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | практич. занятия | | | | |
| 1. Методология научного познания и творчества | 5 | 4 | 2 | 5 | -самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ОПК-2-з |
| 2. Методы эмпирических и теоретических исследований | 5 | 4 | 2 | 6 | самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания №1 | Домашнее задание №1 | ОПК-2-з |
| 3. Организация и этапы научных исследований | 5 | 4 | 2 | 5 | -самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ОПК-2-зу ПК-21-зув |
| 4. Процедуры проектирования новых технических объектов | 5 | 4 | 4/2И | 6 | самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания №2 | Домашнее задание №2 | ОПК-2-зу ПК-21-зув |
| 5. Теоретические исследования | 5 | 4 | 6/2И | 5 | -самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ОПК-2-зу ПК-21-зув |
| 6. Моделирование физических объектов и процессов | 5 | 4 | 6/2И | 6 | самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания №3 | Домашнее задание №3 | ОПК-2-зув |
| 7. Экспериментальные исследования и обработка их результатов | 5 | 4 | 14/8И | 5 | -самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ОПК-2-зув ПК-21-зув |
| 8. Классификация экспериментальных исследований | 5 | 4 | 8/4И | 6 | самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания №14 | Домашнее задание №4 | ОПК-2-зув |

| | | | | | | | |
|--|---|-----------|---------------|-------------|--|----------------|------------------------|
| 9.Пример научно-исследовательской работы | 5 | 4 | 10/4И | 6,2 | -самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос | ОПК-2-зுவ ПК-21-зுவ |
| Итого по дисциплине | | 36 | 54/22И | 50,2 | | Экзамен | |

5 Образовательные и информационные технологии

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям и на выполнение курсовой работы.

Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций. Результаты опросов должны фиксироваться и учитываться при выставлении окончательной оценки по дисциплине.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций с коллективным обсуждением какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. При этом цели дискуссии тесно связаны с темой лекции.

Практические занятия способствуют более глубокому освоению теоретического материала. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения их студентами. Учебным планом предусмотрено 22 ч. интерактивных занятий. Практические занятия проводятся в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

По дисциплине «Основы технического творчества» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических заданий на занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашнего задания.

Примерный перечень тем для самостоятельной работы:

1. Домашнее задание №1 – Сравнительное исследование численных методов решения на ЭВМ нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений применительно к задаче оптимизации параметров технических систем
2. Домашнее задание №2 – Математическое моделирование реальных объектов и процессов на ЭВМ с использованием методов генерации и преобразования случайных чисел.
3. Домашнее задание №3 – Практическое изучение этапов и методов научных исследований на примере реальной НИР.

Домашнее задание №4 (по вариантам)

1. В зимнее время скопление снега на тротуарах затрудняет движение пешеходов и, кроме этого, увеличивает вероятность получения травм. Предложить решение, позволяющее предотвратить скопление снега на тротуарах.

2. При тушении пожаров у пожарников возникает необходимость находиться достаточно близко от огня, что усложняет условия их работы. Увеличение давления в системе не дает нужного эффекта, так как струя воды теряет свою сплошность по мере удаления от огня и, естественно, уменьшается эффективность тушения. Предложить решение, позволяющее обеспечить тушение пожаров, не подходя близко к огню.

3. Весной, после таяния снегов, на улицах города остается много песка и грязи, скопившихся за зимний период. Применение имеющихся способов очистки улиц (бульдозеры, металлические сетки и т.д.) не обеспечивают необходимой чистоты, создают много пыли, а при применении увлажнителей – грязь. Предложить решение, позволяющее обеспечить быструю и чистую уборку улиц без образования пыли.

4. Очень часто в процессе эксплуатации оборудования в неблагоприятных условиях отдельные части его покрываются ржавчиной. Поверхность этих частей может быть самой разнообразной. Предложить решение, позволяющее удалить ржавчину с поверхности.

5. Уборку пыли с мостовых кранов производят сдуванием ее сжатым воздухом или сметанием веником. В результате пыль оседает на оборудовании. Пылесосы не обеспечивают нужной производительности. К тому же отсос не обеспечивает требуемого качества очистки: пыль в большинстве случаев прочно прилипает к металлической поверхности крана. Нужно предложить простой, удобный и эффективный способ очистки мостовых кранов.

6. Кривые стволы и сучья деревьев разрубают на щепу. Получается смесь кусков коры и щепы древесины. Предложить решение, позволяющее отделить куски коры от щепы древесины, если они очень мало отличаются по плотности и другим характеристикам.

7. В прочный, герметически закрываемый металлический сосуд кладут 30-40 кубиков (разные сплавы) и заполняют сосуд агрессивной жидкостью. Идут испытания, цель которых - выяснить, как действует агрессивная жидкость на поверхность кубиков в условиях высоких температур, а иногда и высоких давлений. К сожалению, агрессивная жидкость действует и на стенки самой камеры. Поэтому стенки приходится делать из дорогостоящего благородного металла. Предложить решение, позволяющее сохранить стенки сосуд без использования дорогостоящего металла.

8. Существуют дождевальные машины, которые разбрызгивают воду из поднятой над поверхностью земли и раскручиваемой трубы. Чем длиннее труба, тем большую площадь может полить такая машина. Но с увеличением длины трубы увеличивается ее вес, а это усложняет конструкцию машины, увеличивает расход энергии и т. д. Предложить решение, позволяющее увеличить площадь полива без увеличения массы машины.

9. При мытье окон используются различные способы и устройства. Необходимо усовершенствовать швабру так, чтобы ей можно было мыть с наружной стороны (с улицы), не сильно отклоняясь. Потому что на высоких этажах это не безопасно. Усовершенствовать не только конструкцию и материал чем будет мыться окно.

10. Известно, какие проблемы создают снежные заносы на автомобильных и железных дорогах. Причем заносы возникают в определенных местах и большинстве случаев имеют небольшую протяженность. Предложить решение, позволяющее предотвратить образование заносов на дорогах.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| ОПК-2 - способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия | | |
| Знать | основные понятия и определения технического творчества; основные этапы решения творческих задач; основные методы поиска технических решений | <p><i>Перечень теоретических вопросов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и классификация научных исследований. 2. Структурные элементы теоретического познания. 3. Структурные элементы эмпирического исследования. 4. Этапы научно-исследовательской работы. 5. Классификация методов научного исследования. 6. Всеобщие (философские) методы исследования. 7. Общелогические методы исследования. 8. Теоретические методы исследования. 9. Методы эмпирического уровня исследования. 10. Метод опроса. 11. Метод исследования документов. 12. Метод наблюдения. 13. Выбор темы научного исследования. 14. Планирование научно-исследовательской работы. 15. Программа конкретного научного исследования. |
| Уметь: | использовать методы направленного поиска для решения творческих задач; использовать основные положения системного анализа, методы и алгоритмы принятия рациональных решений | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| Владеть: | навыками проведения патентного поиска и литературного обзора; навыками составления плана решения творческих задач | Выполнение индивидуальных домашних заданий |
| ПК-21 - способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством | | |
| Знать | основы составления научных отчетов; основы внедрения результатов исследований; методологию обработки научной информации | <p><i>Перечень теоретических вопросов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды научных изданий. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | для составления научных отчетов и внедрения результатов исследования | 2. Виды учебных изданий. 3. Справочно-информационные издания по юридическим наукам. 4. Рубрикации. 5. Построение перечней. 6. Правила сокращения слов. 7. Оформление таблиц. 8. Оформление библиографического списка использованной литературы. 9. Оформление ссылок (сносок) на источники. 10. Выбор темы, подготовка, оформление и защита курсовой работы. 11. Выбор темы, планирование, структура, оформление и защита дипломной работы. |
| Уметь | работать с полученной информацией; составлять научные отчеты; проводить научно-исследовательские работы в области метрологии, технического регулирования и управления качеством с последующим анализом полученных данных и составлением научных отчетов | Примерные практические задания: Провести поиск источников информации (монографии, справочники, книги, брошюры, реферативные журналы, авторские и предметные указатели, периодика и т.п.) по выбранной теме и анализ информационного материала. Составить библиографический список по ГОСТ 7.01-2003. |
| Владеть | навыками обработки научной информации; составления научных отчетов; навыками внедрения результатов исследований и разработок | Выполнение индивидуального домашнего задания |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература

1. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123469> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.:

б) дополнительная литература

1. Темникова, Е. Ю. Основы инженерного творчества : учебное пособие / Е. Ю. Темникова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 130 с. — ISBN 978-5-89070-859-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115167> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Маюрникова, Л. А. Основы научных исследований в научно-технической сфере : учебное пособие / Л. А. Маюрникова, С. В. Новоселов. — Кемерово : КемГУ, 2009. — 123 с. — ISBN 978-5-89289-587-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4842> (дата обращения: 21.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Управление качеством [Текст]: ежемесячный научно-практический журнал. -М.: ООО Издательский дом «Панорама». –ISSN 2074-9945.

4. Производство проката [Текст]: Научно-технический журн. – М.: ООО «Наука и технологии».

5. Metallurg [Текст]: Научно-технический журн. – М.: ЗАО «Металлургиздат».

6. Черные металлы [Текст]: ежемесячный российско-немецкий металлургический журн. – М.: ИД «Руда и металлы».

7. Сталь [Текст]: Научно-технический журн. – М.: ООО «Интернет Инжиниринг».

в) Методические указания:

Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий представлены в приложении 1».

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|---------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий | Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель. |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации | Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель. |
| Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель. |

Приложение 1

Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий

Все домашние задания выполняются как этапы одного учебного научного исследования. В результате формируется отчёт по учебной исследовательской работе. Тема работы выбирается по согласованию с преподавателем. Отчёт должен содержать следующие разделы:

1. Изложение теоретических основ планирования эксперимента.
2. Описание изучаемого явления, физические основы явления.
3. Обоснование плана эксперимента
4. Проведение расчётов.
5. Выводы по результатам исследования.
6. Описание актуальности и возможности практического применения.