Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 11:56:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е.В. Сафонов /
«15» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История инноваций и изобретательства»

Направление подготовки
27.03.05 "Инноватика"

профиль подготовки
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика направленность (профиль): «Аддитивные технологии»

Программу составил:
Ст.преподаватель Строков П.И. _____

Программа дисциплины «История инноваций и изобретательства» по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика направленность (профиль): «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры "Обработака материалов давлением и аддитивные технологии"
«08» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Аддитивные технологии»
_____ / П.А. Петров
«08» июня 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/
«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины **«История инноваций и изобретательства»** является подготовка специалистов в области решения инновационных задач создания технических систем с применением физико-технических и химических эффектов, ознакомление обучаемых с эволюцией технического прогресса, его целями и методами. Дисциплина является одной из составляющих блока дисциплин «ТРИЗ, Системный анализ и поиск решений» и закладывает физические основы для создания инновационных технических систем. Дисциплина преподается в одном семестре.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с целями и историей технического прогресса и изобретательства;
- изучение основных физико-технических и химических эффектов, используемых при создании инновационной техники;
- получение навыков создания технической системы с заданными функциями на этапе эскизного проекта;
- получение навыков расчета основных параметров технической системы в соответствии с физическими законами;
- получение навыков поиска необходимой информации и постановки задач по её поиску;
- овладение навыками анализа изобретений и технических систем;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина **«История инноваций и изобретательства»** относится к базовым дисциплинам основной образовательной программы.

Дисциплина **«История инноваций и изобретательства»** взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП бакалавриата:

В дисциплинах и курсах гуманитарного, социального и экономического цикла:

А. в вариативной части цикла, в том числе дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые ВУЗом:

– Менеджмент;
– Защита авторских прав и ИС;
– Искусство презентации (самопрезентации).

В дисциплинах и курсах математического и естественно-научного цикла:

А. в базовой части:

– Физика и естествознание;
– Химия и материаловедение.

В дисциплинах и курсах профессионального цикла:

А. в базовой части:

– Введение в технологическое предпринимательство (для профиля «Технологическое предпринимательство»);
– Введение в технологии прототипирования (для профиля «Компьютерное моделирование и прототипирование»)
– Алгоритмы решений нестандартных задач

- Поиск принципов действия технических систем
- Промышленные технологии и инновации;
- Управление инновационными проектами;
- Управление инновационной деятельностью;
- Маркетинг в инновационной сфере;
- Технология нововведений
- Проектная деятельность.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**знать:** • как осуществлять поиск, как систематизировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; **уметь:** • анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, использовать системный подход; **владеть:** • навыками поиска вариантов решений поставленной задачи, критической оценки их достоинств и недостатков
ОПК-5	Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	**знать:** • где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **уметь:** • решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **владеть:** • навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческий

		информации при создании и выведении на рынок нового продукта;
ПК-1	Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	**знать:** • методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг; **уметь:** • анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий; **владеть:** • методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 академических часов; из них – 54 часа аудиторных занятий, в том числе: 36 часов лекций, 18 часов семинаров и 54 часа самостоятельных занятий. (Выполнение лабораторных работ по данной дисциплине учебным планом не предусмотрено). По дисциплине **«История инноваций и изобретательства»** предусмотрено выполнение эссе в виде презентации. В конце курса студенты сдают экзамен по изученному материалу.

Содержание разделов дисциплины

Модуль 1: Вводный

1.1. Введение в специальность. Инноватика как вид деятельности.

1.2. Понятие сложной задачи. Междисциплинарные задачи.

1.3. История и общее направление развития техники. Глобальные задачи инженерии и прикладных наук.

Модуль 2: Физико-технические и химические эффекты

2.1. Общие принципы создания технических систем. Использование физических, химических, геометрических эффектов.

2.2. Использование и трансформация механической энергии. Упругость и инерция. Центробежные силы. Колебания, резонанс.

2.3. Борьба с трением и его использование. Гидростатика. Закон Архимеда.

2.4. Трансформация внутренней энергии газа. Тепловые машины.

2.5. Теплообмен и теплопередача. Тепловые трубы. Излучение.

2.6. Тепловое расширение. Материалы с эффектом памяти.

2.7. Течение жидкости и газа. Закон Бернулли. Кавитация.

2.8. Фазовые переходы первого и второго рода.

2.9. Электрический ток и электростатические эффекты. Аккумуляция электрической энергии.

2.10. Электромагнитные явления. Индукция. Электрические силовые устройства и датчики.

2.11. Электромагнитные волны. Диапазоны, свойства и использование.

2.12. Оптические явления. Лазеры. Люминесценция.

2.13. Изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.

2.14. Химические эффекты. Получение и хранение вещества. Катализаторы.

2.15. Химические эффекты. Устранение вещества, очистка. Получение энергии.

2.16. Геометрические эффекты. Рычаги, клинья, блоки, передачи.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «**История инноваций и изобретательства**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– чтение лекций и проведение семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники;

– дискуссии и открытые лекции;

– краткосрочные образовательные школы, дополняющие лекции и семинарские занятия;

– групповая работа над заданиями;

– защита реферата по дисциплине;

– чтение рекомендуемой литературы, поиск информации в интернете при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

– изучение материалов конференций и открытых семинаров и мастер классов, связанных с тематикой дисциплины.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Google, и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

– эссе;

– контрольные работы;
– домашние задания;
– рефераты, доклады на СНТК.

По окончании курса студент должен представить эссе на тему выбранного эффекта оформленную в виде презентации.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5	Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ПК-1	Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний как осуществлять поиск, как систематизировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний как осуществлять поиск, как систематизировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний как осуществлять поиск, как систематизировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний как осуществлять поиск, как систематизировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.
уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, использовать системный подход.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, использовать системный подход.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, использовать системный подход.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, использовать системный подход.
владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками поиска вариантов решений поставленной задачи, критической оценки их достоинств и недостатков	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками поиска вариантов решений поставленной задачи, критической оценки их достоинств и недостатков.	Обучающийся частично владеет навыками поиска вариантов решений поставленной задачи, критической оценки их достоинств и недостатков.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками поиска вариантов решений поставленной задачи, критической оценки их достоинств и недостатков.
ОПК-5 - способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности				
знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и ком-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и ком-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию где искать необходимую патентно-правовую и ком-

	и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности	мерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	мерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	мерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.
уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.
владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта	Обучающийся в недостаточной степени владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта	Обучающийся частично владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта.
ПК-1 - способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ				

знать:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг
уметь:	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных параметров с использованием современных информационных технологий
владеть:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Обучающийся в недостаточной степени владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Обучающийся частично владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Обучающийся в полном объеме владеет методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов

6.1.3.Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

К промежуточной аттестации студенты должны выполнить следующие виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине **«История инноваций и изобретательства»** *(выполнение заданий на самостоятельную подготовку).*

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, с трудом оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Петров В. М. Простейшие приемы изобретательства. — М.: СОЛОН-Пресс, 2016. — 132 с. (Серия «Библиотека создания инноваций»). ISBN 978-5-91359-200-2 http://www.solon-press.ru/katalog/biblioteka-sozdaniya-innovaczij/osnovyi-klassicheskoj-triz.-prakticheskoe-rukovodstvo-dlya-izobretatelnogo-myishleniya.-izd.-4.,-dopolnennoe

2. Петров В. М. 5 методов активизации творчества. Учебное пособие / В. М. Петров. — М.: СОЛОН-Пресс, 2016. — 96 с.: ил. (Серия «Библиотека создания инноваций». ТРИЗ от А до Я). ISBN 978-5-91359-199-9 http://www.solon-press.ru/katalog/biblioteka-sozdaniya-innovaczij/5-metodov-aktivizaczii-tvorchestva

3. Тимофеева Ю.Ф. Основы творческой деятельности (эврика, триз). Учебное пособие. - М. «Прометей» (Московский Государственный Педагогический Университет), 2012 - 368 стр.

б) дополнительная литература

1. Глазунов В. Н. Поиск принципов действия технических систем. М.: Речной транспорт, 1990.

2. Нить в лабиринте / Сост. А. Б. Селюцкий.– Петрозаводск: Карелия, 1988.

3. Горин Ю. В., Землянский В.В. Создание новых технических решений на основе использования физических эффектов и явлений. Методические рекомендации. Пенза – 2005

4. Физические эффекты в машиностроении: Справочник \ В. А. Лукьянец З. И., Алмазова Н П., Бурмистрова и др.; Под общ. ред. В. А. Лукьянца. – М.: Машиностроение, 1993.

5. Указатель физических эффектов и явлений. Сост. Денисов С. Ефимов В. Зубарев В. Кустов В.ОБНИНСК, 1979 г. (рукопись в электронном виде)

6. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач Альтшуллер Г. М. Альпина Паблишер, 2013Год: 6-е издание: 402 стр.

7. Научное творчество: инновационные методы в системе многоуровневого непрерывного креативного образования НФТМ-ТРИЗ: учебное пособие Зиновкина М.М.; Гареев Р.Т.; Горев П.М.; Утемов В.В. *АНО ДПО МЦИТО (Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании) 2013 год: 109 стр.*

8. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества: Учебное пособие для студентов втузов.– М.: Машиностроение, 1988.

9. www.metodolog.ru

10. www.trizland.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории общего университетского аудиторного фонда, оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов и презентаций.

Для проведения практических занятий задействуются аудитории общего университетского аудиторного фонда, оснащенные мультимедийными проекторами.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов рассматриваемых в рамках раздела 1 и 2 данной дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем
- подготовка эссе по теме связанной с тематикой дисциплины.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
-осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины **«История инноваций и изобретательства»** следует уделять изучению основных законов развития технических систем, анализу пределов развития, изучению признаков этапов развития и специфических для каждого этапа рекомендаций.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практическими занятиями.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практическим занятиям.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- методические указания для выполнения задания для самостоятельной работы студента.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Аннотация рабочей программы дисциплины (Приложение 2);
- Фонд оценочных средств (Приложение 3);
- Описание оценочных средств (Приложение 4).

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины **«История инноваций и изобретательства»**

27.03.05. Инноватика

Профиль подготовки: "Аддитивные технологии"

(бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Введение в специальность. Инноватика как вид деятельности. Понятие сложной задачи. Междисциплинарные задачи.	1	1	2	1		3								
2.	История и общее направление развития техники. Глобальные задачи инженерии и прикладных наук.	1	2	2	1		3								
3.	Общие принципы создания технических систем. Использование физических, химических, геометрических эффектов.	1	3	2	1		3								
4.	Использование и трансформация механической энергии. Упругость и инерция. Центробежные силы. Колебания, резонанс.	1	4	2	1		3								
5.	Борьба с трением и его использование. Гидростатика. Закон Архимеда.	1	5	2	1		3								
6.	Трансформация внутренней энергии газа. Тепловые машины.	1	6	2	1		3								
7.	Теплообмен и теплопередача. Тепловые трубы. Излучение.	1	7	2	1		3								
8.	Тепловое расширение. Материалы с эффектом памяти.	1	8	2	1		3								

9.	Течение жидкости и газа. Закон Бернулли. Кавитация.	1	9	2	1		3								
10.	Фазовые переходы первого и второго рода.	1	10	2	1		3								
11.	Электрический ток и электростатические эффекты. Аккумуляция электрической энергии.	1	11	2	1		3								
12.	Электромагнитные явления. Индукция. Электрические силовые устройства и датчики.	1	12	2	1		3								
13.	Электромагнитные волны. Диапазоны, свойства и использование.	1	13	2	1		3								
14.	Оптические явления. Лазеры. Люминесценция.	1	14	2	1		3								
15.	Изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.	1	15	2	1		3								
16.	Химические эффекты. Получение и хранение вещества. Катализаторы.	1	16	2	1		3								
17.	Химические эффекты. Устранение вещества, очистка. Получение энергии.	1	17	2	1		3								
18.	Геометрические эффекты. Рычаги, клинья, блоки, передачи.	1	18	2	1		3								
	Итого:			**36**	**18**		**54**					+		+	

Приложение 2 к
рабочей программе

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «История инноваций и изобретательства»

по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»**
Профиль «Аддитивные технологии»

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «История инноваций и изобретательства» имеет своей целью подготовку специалистов в области решения инновационных задач создания технических систем с применением физико–технических и химических эффектов, ознакомление обучаемых с эволюцией технического прогресса, его целями и методами. Дисциплина является одной из составляющих блока дисциплин, основанных на инструментарии ТРИЗ; и закладывает физические основы для создания инновационных технических систем. Дисциплина преподается на первом семестре.

Задачами дисциплины являются:

– ознакомление с целями и историей технического прогресса и изобретательства;

– изучение основных физико–технических и химических эффектов, используемых при создании инновационной техники;

– получение навыков создания технической системы с заданными функциями на этапе эскизного проекта;

– получение навыков расчета основных параметров технической системы в соответствии с физическими законами;

– получение навыков поиска необходимой информации и постановки задач по её поиску;

– овладение навыками анализа изобретений и технических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История инноваций и изобретательства» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «История инноваций и изобретательства» взаимосвязана логически и содержательно–методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 (Б1.1):

– Физика и естествознание;

– Химия и материаловедение;

– Алгоритмы решений нестандартных задач;

– Поиск принципов действия технических систем;

– Проектная деятельность;

В вариативной части Блока 1 (Б1.2):

– Менеджмент в инновационной сфере;

– Защита авторских прав и ИС;

В части дисциплин по выбору студента в Блоке 1 (Б1.3);

– Искусство презентации (самопрезентации).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины **«История инноваций и изобретательства»** студенты должны:

знать: историю и основные направления развития научно–технического прогресса и изобретательства; основные физико–технические и химические эффекты;

уметь: использовать физико–технические и химические эффекты при создании технических систем; строить модели и проводить расчеты основных параметров технических систем;

владеть: навыками поиска информации о необходимых эффектах; выявления общих черт в изобретениях и технических системах разных эпох; навыками участия выполнения отдельных процедур инновационных проектов.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Общая трудоемкость	108 (3 з.е.)	108
Аудиторные занятия (всего)	54	54
в том числе		
Лекции	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	–	–
Самостоятельная работа	54	54
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
Эссе	да	да
Вид промежуточной аттестации		экзамен

Приложение 3
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.05 «ИННОВАТИКА»

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«История инноваций и изобретательства»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель:

Строков П.И.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«История инноваций и изобретательства»					
ФГОС ВО **27.03.05 «Инноватика»**, профили «Аддитивные технологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**знать:** • как осуществлять поиск, как систематизировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; **уметь:** • анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, использовать системный подход; **владеть:**	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля. **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе разработки инноваций.

		• навыками поиска вариантов решений поставленной задачи, критической оценки их достоинств и недостатков			
ОПК-5	Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	**знать:** • где искать необходимую патентно-правовую и коммерческую информацию, основные технологии в области управления в технических системах, нормативно-правовые основы регулирования в сфере интеллектуальной собственности; **уметь:** • решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля. **Повышенный уровень:** практическое применение физико-технических и химических эффектов в процессе разработки инноваций.

		владеть: • навыками определения объектов авторских, патентных и смежных прав, анализа патентно-правовой и коммерческй информации при создании и выведении на рынок нового продукта;			
ПК-1	Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	**знать:** • методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг; **уметь:** • анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом различных	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО Э	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля. **Повышенный уровень:** практическое применение когнитивного подхода и восприятие (обобщение) научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

		параметров с использованием современных информационных технологий; **владеть:** • методами построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 4 к рабочей программе.

Примечание. Для получения зачета достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

Приложение 3
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «История инноваций и изобретательства»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины для промежуточной аттестации
2	Эссе (Э)	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Темы эссе

Описание оценочных средств по дисциплине «История инноваций и изобретательства»

2.1 Вариант билета для экзамена

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Дисциплина «История инноваций и изобретательства» Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа (профиль) «Аддитивные технологии». Курс 1, семестр 1

БИЛЕТ для ЭКЗАМЕНА №1

1. Потоковый анализ. Виды потоков и потерь.
2. Составить вепольную модель для примера, предложенного преподавателем.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.
Зав. кафедрой _____ /Л.А. Петров/

2.2 Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Цели и задачи инноватики. Области приложения инновационной деятельности.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
История и современное состояние инноватики.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Виды деятельности внутри инноватики.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Общее направление развития техники. Суть развития в природе и в человеческом обществе.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Глобальные задачи инженерии и прикладных наук.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Понятие технической системы.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Понятие идеальности. Рост идеальности технических систем	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Понятие сложной задачи. Типы сложных задач. Междисциплинарные задачи.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Принципы конструирования на основе физико-технических эффектов.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Использование и трансформация механической энергии. Упругость и инерция. Центробежные силы. Колебания, резонанс.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Борьба с трением и его использование. Гидростатика. Закон Архимеда.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Трансформация внутренней энергии. Тепловые машины.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Теплообмен и теплопередача. Тепловые трубы. Излучение.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Тепловое расширение. Материалы с эффектом памяти.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Фазовые переходы первого и второго рода.	УК-1, ОПК-5, ПК-1

Течение жидкости и газа. Закон Бернулли. Волны в среде. Кавитация.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Электрический ток и электростатические эффекты. Аккумуляция электрической энергии Электромагнитные явления. Индукция. Электрические силовые устройства и датчики.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Электромагнитные волны.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Оптические явления. Лазеры. Люминесценция.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Химические эффекты. Получение и хранение вещества. Катализаторы.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Химические эффекты. Устранение вещества, очистка. Получение энергии.	УК-1, ОПК-5, ПК-1
Геометрические эффекты. Рычаги, клинья, блоки, передачи.	УК-1, ОПК-5, ПК-1

2.3 Эссе по дисциплине «История инноваций и изобретательства» выполняется в виде презентации.

План презентации по физико-техническому или химическому эффекту:

1. Занимательный случай об этом эффекте или история открытия;
2. Определение, описание эффекта;
3. Формула и её составляющие;
4. Примеры применения эффекта (не менее 3х);
5. Собственная разработка продукта с использованием этого эффекта;
6. Расчет численных параметров этой разработки.
7. Задачи или вопросы на этот эффект для студентов *(повышенный уровень сложности)*

Примеры тем эссе:

«Эффект Магнуса».
«Механо-калористический эффект».
«Эффект Зеебека».
«Закон Архимеда».
«Фотоэлектрический эффект».

2.4 Задания для подготовки к практическим занятиям

Найти пример инновации, использующей трансформацию механической энергии
Найти пример инновации, использующей трение.
Найти пример инновации, использующей эффекты гидростатики.
Найти пример инновации, использующей тепловую машину.
Найти пример инновации, использующей теплообмен или теплопередача.
Найти пример инновации, использующей материалы с эффектом памяти.
Найти пример инновации, использующей фазовые переходы первого и второго рода.
Найти пример инновации, использующей Закон Бернулли.
Найти пример инновации, использующей электростатические или магнитные эффекты.
Найти пример инновации, использующей электромагнитные волны.

Найти пример инновации, использующей оптические явления.
Найти пример инновации, использующей изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.
Найти пример инновации, использующей получение и хранение вещества с помощью. химических эффектов.
Найти пример инновации, использующей получение энергии с помощью химических эффектов.
Найти пример инновации, использующей геометрические эффекты.

2.5 Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

Найти варианты использование и трансформация механической энергии в своем проекте.
Найти варианты использование гидростатики в своем проекте.
Найти варианты использования трансформации внутренней энергии в своем проекте.
Найти варианты использования теплообмена и теплопередачи в своем проекте.
Найти варианты использования теплового расширения в своем проекте.
Найти варианты использования фазовых переходов первого и второго рода в своем проекте.
Найти варианты использования законов течения жидкости и газа в своем проекте.
Найти варианты использования электростатических и магнитных эффектов в своем проекте.
Найти варианты использования электромагнитных явлений в своем проекте.
Найти варианты использования оптических явлений в своем проекте.
Найти варианты использования в своем проекте изменений свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.
Найти варианты использования химических эффектов в своем проекте.
Найти варианты использования геометрических эффектов в своем проекте.