Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2024 11:45:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История инноваций и изобретательства»

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» /П.И. Строков/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии», к.т.н. /А.Г. Матвеев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы /Б.Ю. Сапрыкин/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «История инноваций и изобретательства» является формирование системы знаний, умений и навыков расчёта основных параметров технической системы в соответствии с физическими законами, анализа изобретений и технических систем и т.п.

Задачи дисциплины: 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 расчёта 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.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-5. Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ИОПК-5.1. Решает задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; ИОПК-5.2 Способен определять объекты авторских, патентных, смежных прав ИОПК-5.3 Способен анализировать патентно-правовую и коммерческую информацию 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	ИПК-1.1 Способен анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий ИПК-1.2 Знает методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов. ИПК-1.3 Знает методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и

	ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История инноваций и изобретательства» относится к базовым дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата; изучается в 1 семестре.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика»;
- «Химия»;
- «Защита авторских прав и ИС»;
- «Основы технологического предпринимательства»

Курс «История инноваций и изобретательства» использует знания дисциплин общетеоретического ряда и является своеобразной профориентацией в данной области. По итогам изучения студент должен освоить терминологию, основные понятия, более глубоко изучить физические и химические эффекты, применение их в технике и средства поиска и анализа патентной и технической литературы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов (из них 54 часа – аудиторная работа, в том числе 36 часов лекций, 18 часов семинарских занятий и 54 часа самостоятельной работы студента).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**		54
	В том числе:		
1.1	Лекции		36
1.2	Семинарские/практические занятия		18
1.3	Лабораторные занятия		-
2	**Самостоятельная работа**		54
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		нет
2.2	Самостоятельное изучение		54
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого		108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Введение в специальность. Инноватика как вид деятельности. Понятие сложной задачи. Междисциплинарные задачи.		2	1			3
	История и общее направление развития техники. Глобальные задачи инженерии и прикладных наук.		2	1			3
	Общие принципы создания технических систем. Использование физических, химических, геометрических эффектов.		2	1			3
	Использование и трансформация механической энергии. Упругость и инерция. Центробежные силы. Колебания, резонанс.		2	1			3
	Борьба с трением и его использование. Гидростатика. Закон Архимеда.		2	1			3
	Трансформация внутренней энергии газа. Тепловые машины.		2	1			3
	Теплообмен и теплопередача. Тепловые трубы. Излучение.		2	1			3
	Тепловое расширение. Материалы с эффектом памяти.		2	1			3
	Течение жидкости и газа. Закон Бернулли. Кавитация.		2	1			3
	Фазовые переходы первого и второго рода.		2	1			3
	Электрический ток и электростатические эффекты. Аккумуляция электрической энергии.		2	1			3
	Электромагнитные явления. Индукция. Электрические силовые устройства и датчики.		2	1			3

	Электромагнитные волны. Диапазоны, свойства и использование.		2	1			3
	Оптические явления. Лазеры. Люминесценция.		2	1			3
	Изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.		2	1			3
	Химические эффекты. Получение и хранение вещества. Катализаторы.		2	1			3
	Химические эффекты. Устранение вещества, очистка. Получение энергии.		1	1			3
	Геометрические эффекты. Рычаги, клинья, блоки, передачи.		1	1			3
	Итого	**108**	**36**	**18**			**54**

3.3 Содержание дисциплины

1.1. Вводный

1.2. Введение в специальность. Инноватика как вид деятельности.

1.3. Понятие сложной задачи. Междисциплинарные задачи.

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

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.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1.1. Понятие сложной задачи. Междисциплинарные задачи.

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

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.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 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.

4.3 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

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка на курс
История инноваций и изобретательства	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3388

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

нет

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://https://www.fips.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных и семинарских занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами (АВ2508, АВ2509).

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к семинарским занятиям.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения 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 семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

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 или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ИОПК-5.1. Решает задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности; ИОПК-5.2 Способен определять объекты авторских, патентных, смежных прав

	ИОПК-5.3 Способен анализировать патентно-правовую и коммерческую информацию 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	ИПК-1.1 Способен анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий ИПК-1.2 Знает методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов. ИПК-1.3 Знает методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

2	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
3	Презентация (П)	Система контроля, организованная как доклад обучающего всей аудитории с целью донести знания по узкому кругу вопросов, требующая умений по поиску и организации информации на заданную тему.	Презентация в любом формате

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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 учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах

	показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию в разделе приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

Примеры тестовых вопросов

(В тесте на каждый вопрос 4 варианта ответа, нужно выбрать один правильный)

1. Связь деформации с электропроводностью?
2. Что такое инерция?
3. Что такое эффект Пельтье?
4. Что такое явление Томсона?
5. Что такое эффект Холла?
6. Что такое эффект Эттингсгаузена?
7. Что такое эффект Томсона?
8. Что такое эффект Нернста?
9. Что такое электрические разряды в газах?
10. Что такое электроосмос?
11. Что такое потенциал течения?
12. Что такое электрофорез?
13. Что такое электропластический эффект?
14. Что такое седиментационный потенциал?
15. Что такое жидкие кристаллы?

16. Что такое дисперсия света?
17. Что такое голография?
18. Что такое отражение и преломление?
19. Что такое поглощение и рассеяние света?
20. Что такое испускание света, спектральный анализ?
21. Что такое оптические квантовые генераторы (лазеры)?
22. Явление полного внутреннего отражения?
23. Что такое люминесценция, поляризация люминесценции?
24. Что такое эффект Баушингера?
25. Тушение и стимуляция люминесценции?
26. Что такое оптическая анизотропия?
27. Что такое двойное лучепреломление?
28. Что такое эффект Максвелла?
29. Что такое эффект Керра?
30. Что такое эффект Поккельса?
31. Что такое эффект Фарадея?
32. Что такое естественная оптическая активность?
33. Что такое эффект Александрова?
34. Что такое сплавы с памятью?
35. Явление взрыва?
36. Что такое тепловое расширение?
37. Что такое фазовые переходы первого рода?
38. Что такое фазовые переходы второго рода?
39. Что такое капиллярность?
40. Что такое гравитация?
41. Что такое ламинарность?
42. Что такое поверхностное натяжение жидкостей?
43. Что такое смачивание?
44. Что такое эффект автофобности?
45. Что такое ультразвуковой капиллярный эффект?
46. Что такое термокапиллярный эффект?
47. Что такое электрокапиллярный эффект?
48. Что такое сорбция?
49. Что такое диффузия?
50. Что такое эффект Дюфора?
51. Что такое гироскопический эффект?
52. Что такое осмос?
53. Что такое тепломассообмен?
54. Что такое закон Архимеда?
55. Что такое закон Паскаля?
56. Что такое закон Бернулли?
57. Что такое вязкоэлектрический эффект?
58. Что такое эффект Томса?
59. Что такое эффект Коанда?
60. Что такое эффект Магнуса?
61. Что такое эффект Джоуля - Томсона (дроссель-эффект)?
62. Что такое трение?
63. Что такое гидравлический удар?
64. Что такое электрогидравлический удар (эффект Юткина)?
65. Что такое гидродинамическая кавитация?
66. Что такое акустическая кавитация?

67. Что такое сонолюминесценция?
68. Что такое свободные (механические) колебания?
69. Что такое вынужденные колебания?
70. Что такое акустический парамагнитный резонанс?
71. Что такое резонанс?
72. Что такое акустические колебания?
73. Возможна замена трения покоя трением движения?
74. Что такое реверберация?
75. Что такое ультразвук?
76. Что такое волновое движение?
77. Что такое эффект Допплера-Физо?
78. Что такое стоячие волны?
79. Что такое поляризация?
80. Что такое дифракция?
81. Что такое интерференция?
82. Что такое муаровый эффект?
83. Что такое закон Кулона?
84. Что такое эффект безизносности (Крагельского и Гаркунова)?
85. Что такое закон Кулона?
86. Взаимодействие тел с полями?
87. Втягивание диэлектрика между обкладками конденсатора?
88. Что такое проводимость?
89. Что такое сверхпроводимость?
90. Что такое закон Джоуля- Ленца?
91. Что такое ионизация?
92. Что такое вихревые токи (токи Фуко) ?
93. Возможен тормоз без трения покоя?
94. Проводник с током в магнитном поле?
95. Что такое эффект Джонсона-Рабека?
96. Проводник, движущийся в магнитном поле?
97. Что такое взаимная индукция?
98. Взаимодействие проводников с током движущихся электрических зарядов?
99. Что такое ЭДС индукции?
100. Что такое поверхностный эффект (скин- эффект)?
101. Что такое электромагнитное поле?
102. Заряд в магнитном поле?
103. Что такое электрореологический эффект?
104. Диэлектрик в магнитном поле?
105. Что такое пробой диэлектриков?
106. Что такое деформация?
107. Что такое электрострикция?
108. Что такое пьезо-электрический эффект?
109. Что такое обратный пьезоэффект?
110. Что такое электро-калорический эффект?
111. Что такое электризация?
112. Что такое намагничивание?
113. Влияние температуры на электрические и магнитные свойства?
114. Что такое магнито- электрический эффект?
115. Что такое эффект Гопкинса?
116. Что такое эффект Бархгаузена?
117. Что такое эффект Пойтинга?

118.Жидкости, твердеющие в магнитном поле?
119.Что такое пьезо-магнетизм?
120.Что такое магнито-калорический эффект?
121.Что такое магнитострикция?
122.Что такое термострикция?
123.Что такое эффект Эйнштейна и де Хааса?
124.Что такое ферро-магнитный резонанс?
125.Что такое контактная разность потенциалов (закон Вольты)?
126.Что такое трибоэлектричество?
127.Что такое эффект Зеебека?

7.3.2 Вопросы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для экзамена

Вопросы к экзамену
Цели и задачи инноватики. Области приложения инновационной деятельности.
История и современное состояние инноватики.
Виды деятельности внутри инноватики.
Общее направление развития техники. Суть развития в природе и в человеческом обществе.
Глобальные задачи инженерии и прикладных наук.
Понятие технической системы.
Понятие идеальности. Рост идеальности технических систем
Понятие сложной задачи. Типы сложных задач. Междисциплинарные задачи.
Принципы конструирования на основе физико-технических эффектов.
Использование и трансформация механической энергии. Упругость и инерция. Центробежные силы. Колебания, резонанс.
Борьба с трением и его использование. Гидростатика. Закон Архимеда.
Трансформация внутренней энергии. Тепловые машины.
Теплообмен и теплопередача. Тепловые трубы. Излучение.
Тепловое расширение. Материалы с эффектом памяти.
Фазовые переходы первого и второго рода.
Течение жидкости и газа. Закон Бернулли. Волны в среде. Кавитация.
Электрический ток и электростатические эффекты. Аккумуляция электрической энергии Электромагнитные явления. Индукция. Электрические силовые устройства и датчики.
Электромагнитные волны.
Оптические явления. Лазеры. Люминесценция.
Изменения свойств вещества при механических, тепловых, электрических, и других воздействиях.
Химические эффекты. Получение и хранение вещества. Катализаторы.
Химические эффекты. Устранение вещества, очистка. Получение энергии.
Геометрические эффекты. Рычаги, клинья, блоки, передачи.