Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.05.2024 11:54:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор Полиграфического института
_____ /Нагорнова И.В./
«___» _____ 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы инжиниринга

Направление подготовки/специальность
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация
Цифровые технологии в материаловедении

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Зав. кафедрой «Полиграфические системы»,
к.т.н. /М.В. Суслов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

д.ф.-м.н., доцент /Г.О. Рытиков/

Руководитель образовательной программы
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
профиль «Цифровые технологии в материаловедении»

к.т.н., доцент /Л.Ю. Комарова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	5
	3.1 Виды учебной работы и трудоемкость	5
	3.2 Тематический план изучения дисциплины	5
	3.3 Содержание дисциплины	6
	3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	8
	3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	9
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
	4.1 Нормативные документы и ГОСТы	9
	4.2 Основная литература	9
	4.3 Дополнительная литература	10
	4.4 Электронные образовательные ресурсы	10
	4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	10
	4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	10
5	Материально-техническое обеспечение	11
6	Методические рекомендации	11
	6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	11
	6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7	Фонд оценочных средств	13
	7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения	13
	7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения	13
7.3	Оценочные средства	14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование навыков применения систем автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности, а также формирования знаний о нормативном регулировании различных видов конструкторской и технологической документации.

Задачами дисциплины являются:

- Получение навыков разработки конструкторской и технологической документации.
- Получение навыков моделирования различных объектов профессиональной деятельности в системах автоматизированного проектирования.
- Ознакомление с нормативной документацией в области обеспечения научных, технологических и конструкторских работ.
- Получение навыков применения естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности.
- Формирование умений рационального выбора методов прикладных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Основы инжиниринга» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение. ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации. ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования.
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК-2.1. Участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. ИОПК-2.2. Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Основы инжиниринга» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

В части блока Б1:

- Методы исследования и испытания материалов
- Математическое моделирование в материаловедении
- Моделирование свойств материалов

В части блока Б2:

- Учебная практика (проектная)
- Производственная практика (проектно-технологическая)

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	
1	**Аудиторные занятия**	**64**	64	
	В том числе:			
1.1	Лекции	32	32	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	32	32	
2	**Самостоятельная работа**	**116**	**116**	
	В том числе:			
2.1	Подготовка к лабораторным занятиям	96	96	
2.2	Изучение дополнительных материалов по разделам дисциплины	30	30	
3	**Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет			
3.2	Экзамен	+	+	
	Итого	**180**	**180**	

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	
1	**Раздел 1. Общие сведения об инженерной деятельности**	**16**	**6**	**4**			**6**
1.1	Тема 1. Основные понятия и определения	4	2				2
1.2	Тема 2. Виды инженерной деятельности	6	2	2			2

1.3	Тема 3. Научная и техническая деятельность	6	2	2			2
2.	**Раздел 2. Государственные стандарты ЕСКД и ЕСТД**	**24**	**8**	**4**			**12**
2.1	Тема 1. Система единой конструкторской документации	6	2	1			3
2.2	Тема 2. Система единой технологической документации	6	2	1			3
2.3	Тема 3. Оформление текстовых документов	6	2	1			3
2.4	Тема 4. Оформление графических документов	6	2	1			3
3	**Раздел 3. Трёхмерное моделирование и создание технической документации**	**104**	**10**	**18**			**76**
3.1	Тема 1. Создание трёхмерных моделей объектов в САПР	70	8	10			50
3.2	Тема 2. Формирование документации на основе трёхмерных моделей	34	2	8			26
4	**Раздел 4. Проектирование промышленных изделий в САПР**	**36**	**8**	**6**			**22**
4.1	Тема 1. Основные типы прочностных расчётов промышленных изделий	6	2				4
4.2	Тема 2. Начальные данные для проведения расчётов	4	1				3
4.3	Тема 3. Прочностные расчёты в САПР	18	3	4			11
4.4	Тема 4. Физическое моделирование в САПР	8	2	2			4
	Итого	**180**	**32**	**32**			**116**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения об инженерной деятельности

Тема 1. Основные понятия и определения

Введение. Сущность и природа техники. Общая схема жизненного цикла производства. Понятийно-категорийный аппарат инженера: формулы, чертежи, схемы. Концептуальная модель инженерной деятельности.

Тема 2. Виды инженерной деятельности

Виды инженерной деятельности: проектная, научно-исследовательская; эксплуатационная, экономическая, управленческая. Изобретательская деятельность инженера.

Тема 3. Научная и техническая деятельность

Инженерные задачи. Процесс проектирования. Взаимосвязь естественнонаучных, гуманитарных и специальных знаний. Использование научных и технических знаний в инженерном деле. Роль научно-технического творчества в инженерной деятельности. Изобретательство как наука.

Раздел 2. Государственные стандарты ЕСКД и ЕСТД

Тема 1. Система единой конструкторской документации

Система единой системы конструкторской документации. Группы ГОСТ. Роль ГОСТ ЕСКД при разработке конструкторской и технической документации. ГОСТ 2.102-2013

ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.103-2013 ЕСКД. Стадии разработки.

Тема 2. Система единой технологической документации

Система единой системы технологической документации. Группы ГОСТ. Роль ГОСТ ЕСТД в профессиональной деятельности. ГОСТ 3.1001-81 ЕСТД. Общие положения. ГОСТ 3.1116-79 ЕСТД. Нормоконтроль. ГОСТ 3.1103-82 ЕСТД. Основные надписи. ГОСТ 3.1102-81 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий

Тема 3. Оформление текстовых документов

ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ Р 2.106-2019 ЕСКД. Текстовые документы. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчёт о НИР. ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Связанные стандарты.

Тема 4. Оформление графических документов

ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи. ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. Общие положения ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертёжные. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений. ГОСТ 2.308-2011 ЕСКД. Указания допусков формы и расположения поверхностей. Связанные стандарты. ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов и связанные стандарты.

Раздел 3. Трёхмерное моделирование и создание технической документации

Тема 1. Создание трёхмерных моделей объектов в САПР

Порядок создания трёхмерных моделей в системах автоматизированного проектирования. Основные операции по созданию трёхмерных моделей. Инструменты для создания моделей. Простановка обозначений. Формирование моделей сборных единиц в САПР.

Тема 2. Формирование документации на основе трёхмерных моделей

Оформление чертежей и текстовой документации в соответствии со стандартами ЕСКД с применением встроенных средств САПР. Оформление аксонометрических проекций в соответствии со стандартами ЕСКД с применением встроенных средств САПР.

Раздел 4. Проектирование промышленных изделий в САПР

Тема 1. Основные типы прочностных расчётов промышленных изделий

Сведения о прочностных расчётах промышленных изделий. Определение типа необходимых расчётов для обеспечения качества выпускаемой продукции. Математические основы прочностных расчётов. Примеры расчётов общеинженерными методами в системах автоматизированного проектирования. Применение метода конечных элементов для выполнения прочностных расчётов промышленных изделий. Применение топологической оптимизации конструкции изделий.

Тема 2. Начальные данные для проведения расчётов

Свойства материалов, применяемых в производстве промышленных изделий. Показатели и критерии прочности и надежности изделий. Формирование системы начальных условий при проектировании промышленных изделий. Определение критериев для оценивания прочности и надежности конструкций.

Тема 3. Прочностные расчёты в САПР

Расчёт статически определимых балок на прочность. Оценка напряженно-деформированного состояния по различным критериям. Расчёт простых соединений на срез и смятие. Расчёты на прочность при статическом воздействии.

Тема 4. Физическое моделирование в САПР

Применение метода конечных элементов для моделирования физических объектов в системах автоматизированного проектирования. Расчет промышленных изделий из композитных материалов на прочность. Моделирование жидкостей и газов. Моделирование электрических схем в системах автоматизированного проектирования.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час.)
1.	Тема 2. Виды инженерной деятельности	Анализ видов инженерной деятельности	2
2.	Тема 3. Научная и техническая деятельность	Использование естественнонаучных знаний в инженерном деле	2
3.	Тема 1. Система единой конструкторской документации	Виды стандартов. Роль ГОСТ ЕСКД в разработке конструкторской и технической документации	1
4.	Тема 2. Система единой технологической документации	Виды стандартов. Роль ГОСТ ЕСТД в разработке технологической документации	1
5.	Тема 3. Оформление текстовых документов	Правила оформления текстовой документации технического и научного назначения	1
6.	Тема 4. Оформление графических документов	Правила оформления графической документации	1
7.	Тема 1. Создание трёхмерных моделей объектов в САПР	Формирование трёхмерных моделей деталей общего машиностроения	12
8.	Тема 2. Формирование документации на основе трёхмерных моделей	Формирование комплекта документов на основе трёхмерных моделей	6
9.	Тема 3. Прочностные расчёты в САПР	Прочностные расчёты деталей общего машиностроения	4
10	Тема 4. Физическое моделирование в САПР	Моделирование течения жидкостей и газов	2

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты и работы по дисциплине не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. 1. ГОСТ 2.104-2006 «ЕСКД. Основные надписи». – М.: Стандартинформ, 2006.

2. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Правила оформления конструкторской документации». – М.: Стандартинформ, 2007.

3. ГОСТ 2.106-96 «ЕСКД. Текстовые документы». – М.: Стандартинформ, 2007.

4. ГОСТ 2.301-68. «ЕСКД. Форматы». – М.: Стандартинформ, 2007.

5. ГОСТ 2.303-68. «ЕСКД. Линии». – М.: Стандартинформ, 2007.

6. ГОСТ 2.303-68. «ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения». – М.: Стандартин-форм, 2007.

7. ГОСТ 7.32-2001 «СИБИД. «Отчёт о научно-исследовательской работе». – М.: Стан-дартинформ, 2006.

8. ГОСТ 7.1- 2003 СИБИД. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.

9. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «СИБИД. Библиографическая ссылка». – М.: Стандартинформ, 2008. и связанные стандарты.

10. ГОСТ 3.1128-93 «ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

4.2 Основная литература

1. Корнилов, И. К. История инженерного дела : учебное пособие для вузов / И. К. Корнилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12028-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/446677 (дата обращения: 19.06.2023)

2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531151 (дата обращения: 19.03.2023).

3. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Высшее образова-ние). — ISBN 978-5-534-12090-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/452004 (дата обращения: 30.03.2023)

4. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511770 (дата обращения: 19.03.2023).

5. Сопротивление материалов: лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / А. Н. Кислов [и др.] ; под научной редакцией А. А. Полякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09942-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492243 (дата обращения: 19.03.2023).

6. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04124-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514154 (дата обращения: 19.03.2023).

4.3 Дополнительная литература

1. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513027 (дата обращения: 19.03.2023).

2. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02959-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513028 (дата обращения: 19.03.2023).

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс «Основы инжиниринга»: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12938

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Система автоматизированного проектирования «АРМ Multiphysics» от ООО НТЦ «АПМ» по договору опытной эксплуатации (https://kompas.ru/kompas-educational/about/).

2. Лицензионное ПО «Компас 3D: Учебная версия» (https://kompas.ru/kompas-educational/about/).

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
2	Библиотека стандартов	https://www.opengost.ru /	Доступно
3	Электронный фонд нормативных документов	https://docs.cntd.ru/	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru /	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			

1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
3	Росстандарт: Стандарты и регламенты.	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts	Доступно

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.

2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами.

3. Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы.

4. Библиотека, читальный зал.

5. Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением Компас 3D, APM WinMachine.

Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Основы инжиниринга» формирует у обучающихся компетенции УК-2, ОПК-2. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплине «Основы инжиниринга».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Основы инжиниринга» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Основы инжиниринга» рассматривается в п.3.3 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Основы инжиниринга» представлена в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Примерные темы практических заданий и варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Основы инжиниринга», приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических и лабораторных занятиях, тестирование и выполнение практического задания. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Основы инжиниринга» осуществляется в следующих формах:

- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам;
- выполнение заданий на освоение инструментов работы в системах автоматизированного проектирования.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.7 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Основы инжиниринга». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы инжиниринга» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Основы инжиниринга» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо, «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой (прошли текущий контроль, выполнили практические задания).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных 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 соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. . Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены ошибки и неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на стандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных 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

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Определение понятия «техника».
2. Определение понятия «наука».
3. Определение понятия «технология».
4. Определение понятий «чертеж» и «схема».
5. Определение понятий «диаграмма» и «формула».
6. Определение понятия «проект».
7. Определение понятия «закон».
8. Определение понятия «качество продукции».
9. Определение понятия «инновация».
10. Определение понятия «инженерная деятельность».
11. Виды инженерной деятельности.
12. Проектная инженерная деятельность.
13. Информационная инженерная деятельность.
14. Эксплуатационная инженерная деятельность.
15. Экономическая инженерная деятельность.
16. Типовые проблемные ситуации, возникающие в профессиональной деятельности инженера.
17. Назначение ГОСТ.
18. Группа ГОСТ «ЕСКД».
19. Группа ГОСТ «СИБИД».
20. Группа ГОСТ «ЕСТД».
21. Группы ГОСТ ЕСКД.
22. Роль ГОСТ при разработке конструкторской и технической документации.
23. Комплектность конструкторских документов.
24. Стадии разработки конструкторской и технической документации.
25. ГОСТ 7.32-2001 «СИБИД. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

26. ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
27. ГОСТ Р 2.106-2019 ЕСКД. Текстовые документы.
28. ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчёт о НИР.
29. ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
30. Структура текстовой работы.
31. Правила оформления титульного листа.
32. Правила оформления реферата.
33. Правила оформления содержания.
34. Ключевые слова.
35. Оформление введения по работе.
36. Оформление заключения.
37. Общие правила оформления текстовых работ.
38. Оформление иллюстраций.
39. Оформление таблиц.
40. Оформление формул и уравнений.
41. Оформление ссылок.
42. Технические правила набора и вёрстки.
43. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
44. ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация.
45. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
46. ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. Общие положения
47. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
48. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
49. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.
50. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертёжные.
51. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.
52. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
53. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
54. ГОСТ 2.308-2011 ЕСКД. Указания допусков формы и расположения поверхностей.
55. ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов и связанные стандарты
56. Система обозначения технологической документации.
57. ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Правила оформления конструкторской документации» и связанные стандарты
58. Виды и комплектность конструкторских документов.
59. Основные надписи
60. Форматы.
61. Изображения.
62. Виды, разрезы и сечения.
63. Условные изображения основных типов деталей.
64. Элементы кинематических схем.
65. Основные форматы чертежей.
66. Типы линий и их использование на чертеже.
67. Порядок простановки размеров на чертежах.
68. Виды разрезов и правила их выполнения.
69. Порядок формирования выносных элементов.
70. Типы обозначений на чертежах.

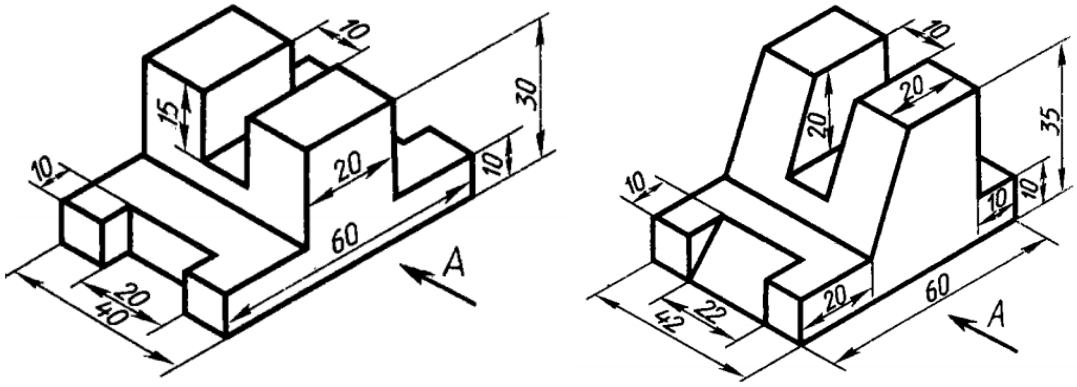
71. Методы построения трехмерных моделей. Расширение возможностей программного обеспечения для технического черчения.
72. Редактирование тел.
73. Методы визуализации и визуальные стили
74. Оценка качества построения модели
75. Системы для проектирования деталей и узлов машин
76. Основные этапы проектирования.
77. Команды для создания трехмерной твердотельной модели детали.
78. Порядок создания сборных конструкций.
79. Начальные условия для проведения расчетов деталей на прочность.
80. Подготовка конечно-элементной сетки.
81. Виды и способы оптимизация конструкции детали.
82. Расчет сборных конструкций на прочность. Начальные условия для расчета.
83. Расчеты с учетом температурных воздействий.
84. Нелинейный прочностной расчет.
85. Расчет собственных частот деталей и конструкций. Начальные условия для расчета.
86. Расчет течения жидкостей. Начальные условия для расчета.
87. Расчет течения газов. Начальные условия для расчета.

7.3.2 Примеры практических заданий

Для представленного графического изображения детали:

1. Создать трёхмерную модель.
2. Сформировать чертёж детали с оформлением согласно ГОСТ.
3. Выполнить прочностной расчет и проанализировать результаты. Начальные условия выдает преподаватель.

Примеры деталей для разработки модели и чертежа:



7.3.3 Примеры тестовых заданий

Вопрос 1

Сопоставьте этапы развития и функции техники:			*MAT*
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
1.	первый этап	технологическая функция;	

Сопоставьте этапы развития и функции техники:			MAT
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
2.	второй этап	энергетическая функция;	
3.	третий этап	функция управления;	
4.	четвертый этап	функция планирования.	

Вопрос 2

Сопоставьте критерии оценки технических объектов и их определение:			MAT
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
1.	функциональные критерии	критерии, характеризующие важнейшие показатели реализации функции технических объектов;	
2.	технологические критерии	критерии, связанные с возможностью и простотой изготовления технических объектов;	
3.	экономические критерии	критерии, определяющие экономическую целесообразность реализации необходимой функции с помощью рассматриваемого технического объекта;	
4.	антропологические критерии	критерии, связанные с вопросами человеческого фактора или воздействия положительных и отрицательных факторов на людей, вызванного созданным техническим объектом.	

Вопрос 3

Сопоставьте стадии развития и фундаментальные функции техники:			MAT
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
1.	Возникновение и развитие ручных орудий	технологическая функция;	
2.	Возникновение и развитие машин	технологическая, энергетическая функции;	
3.	Возникновение машин-автоматов	технологическая, энергетическая и функция управления;	

Сопоставьте стадии развития и фундаментальные функции техники:			*MAT*
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
4.	Автоматизированное производство	технологическая, энергетическая и функция управления и планирования.	

Вопрос 4

Сопоставьте стадии процесса изобретательской деятельности и их содержание:			*MAT*
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
1.	первая стадия	выбор задачи;	
2.	вторая стадия	выбор поисковой концепции;	
3.	третья стадия	сбор информации;	
4.	четвертая стадия	поиск идеи решения.	
5.	пятая стадия	развитие идеи в конструкцию	
6.	шестая стадия	внедрение.	

Вопрос 5

Сопоставьте основные понятия методологии творчества и их определения:			*MAT*
		Балл по умолчанию:	1
		Перемешать:	Да
		Показать количество правильных ответов после окончания:	Нет
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Вопрос**	**Ответ**	
1.	анализ	расчленение задачи на части	
2.	синтез	соединение частей рассматриваемого объекта по-новому	
3.	оценка	изучение последствий от практического внедрения нового устройства	

7.3.4 Пример экзаменационного билета по дисциплине

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический Институт Кафедра Полиграфические системы
Дисциплина «Основы инжиниринга»
Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль Цифровые технологии в материаловедении
Курс 1, группа_____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Эксплуатационная инженерная деятельность.
2. Начальные условия для проведения расчетов деталей на прочность.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Полиграфический Институт Кафедра Полиграфические системы
Дисциплина «Основы инжиниринга»
Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль Цифровые технологии в материаловедении
Курс 1, группа ____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Виды, разрезы и сечения. Назначение и применение.
2. Задачи моделирования течения жидкостей. Начальные условия и параметры расчётов.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ НА 2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
_____/Г.О. Рытиков/

Директор ПИ
_____/ И.В. Нагорнова/