



Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Волгоградский институт бизнеса»

Рабочая программа учебной дисциплины

Введение в инженерную деятельность

(Наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Мехатроника»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Естественных наук и профессиональных коммуникаций

Год набора

2027

Вид учебной деятельности	Трудоемкость (объем) дисциплины
	Очная форма
	д
Зачетные единицы	3
Общее количество часов	108
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	32
– Лекционные (Л)	16
– Практические (ПЗ)	16
– Лабораторные (ЛЗ)	
– Семинарские (СЗ)	
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	22
К (Р-Г) Р (П) (+;-)	
Тестирование (+;-)	
ДКР (+;-)	
Зачет (+;-)	
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))	
Экзамен (+;- (Кол-во часов))	+ (54)

Волгоград 2026

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел	3
Раздел 2. Тематический план.....	5
Раздел 3. Содержание дисциплины.....	6
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся	8
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	10
Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами).....	14
Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии	17
Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Введение в инженерную деятельность» входит в «Обязательная часть» подготовки обучающихся по направлению подготовки **15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Мехатроника»**

Целью дисциплины является формирование **компетенций** (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО)):

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Дескрипторы компетенции:

ОПК-7.1. Способен осуществлять выбор технического решения систем автоматизации, механизации и роботизации, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду.

ОПК-7.2. Способен осуществлять выбор средств автоматизации, механизации и роботизации для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов, а также безопасного функционирования производства.

Перечисленные компетенции формируются в процессе достижения индикаторов компетенций:

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
	ОПК-7.1. Способен осуществлять выбор технического решения систем автоматизации, механизации и роботизации, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду. ОПК-7.2. Способен осуществлять выбор средств автоматизации, механизации и роботизации для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов, а также безопасного функционирования производства.	Знает ИД-1 ОПК-7.1 Технические решения систем автоматизации, механизации и роботизации, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду (без привязки к профессиональному стандарту) ИД-2 ОПК-7.2 Средства автоматизации, механизации и роботизации для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов, а также безопасного функционирования производства. (без привязки к профессиональному стандарту) Умеет ИД-3 ОПК-7.1 Применять технические решения систем автоматизации, механизации и роботизации, необходимых ресурсов с учетом современных экологичных технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду (без привязки к профессиональному стандарту) ИД-4 ОПК-7.2 Использовать средства автоматизации, механизации и роботизации для обеспечения

		оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов, а также безопасного функционирования производства. (без привязки к профессиональному стандарту) Имеет навыки ИД-5 ОПК-7.1 Реализации технических решений систем автоматизации, механизации и роботизации, необходимых ресурсов с учетом современных экологических технологий и методов снижения негативного воздействия на окружающую среду (без привязки к профессиональному стандарту) ИД-6 ОПК-7.2 Внедрения средства автоматизации, механизации и роботизации для обеспечения оптимального энергопотребления, рационального использования ресурсов, сырья и материалов, а также безопасного функционирования производства. (без привязки к профессиональному стандарту)
--	--	---

**1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль)
«Мехатроника»**

Предшествующие и последующие дисциплины отсутствуют.

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Мехатроника»**;
- Учебного плана направления подготовки **15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Мехатроника»** 2027 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

Раздел 2. Тематический план

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема дисциплины	Трудоемкость				
		Все го	Аудиторные занятия		СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. История и специфика инженерной деятельности в России: от механики к робототехнике	4	2		2	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
2	Тема 2. Жизненный цикл высокотехнологичного изделия на примере мехатронных систем	6	2	2	2	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
3	Тема 3. Методология инженерного поиска, декомпозиция задач и алгоритмы изобретательства	6	2	2	2	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
4	Тема 4. Нормативно-техническая база инженера-робототехника (ЕСКД, ISO, IEC)	10	2	4	4	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
5	Тема 5. Инструментарий цифрового инжиниринга: CAD/CAE-системы для проектирования роботов	6	2	2	2	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
6	Тема 6. Основы управления междисциплинарными проектами создания робототехнических комплексов	6	2		4	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
7	Тема 7. Экономические основы разработки: оценка стоимости НИОКР и защита интеллектуальной собственности	10	2	4	4	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
8	Тема 8. Профессиональная этика, кибербезопасность и социальная ответственность инженера-конструктора	6	2	2	2	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
Вид промежуточной аттестации(Экзамен)		54				
Итого		108	16	16	22	

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. История и специфика инженерной деятельности в России: от механики к робототехнике. Роль инженера как преобразователя среды, эволюция профессии, отечественная школа конструирования

Тема 2. Жизненный цикл высокотехнологичного изделия на примере мехатронных систем. Этапы создания робота от зарождения идеи до утилизации: эскизное проектирование, прототипирование, испытания, сертификация.

Тема 3. Методология инженерного поиска, декомпозиция задач и алгоритмы изобретательства. Функционально-стоимостной анализ, разбор сложных робототехнических систем на подсистемы, методы решения изобретательских задач для кинематических схем манипуляторов.

Тема 4. Нормативно-техническая база инженера-робототехника (ЕСКД, ISO, IEC). Правила оформления конструкторской документации, электрические схемы приводов, эксплуатационная документация, международные стандарты безопасности коллаборативных роботов.

Тема 5. Инструментарий цифрового инжиниринга: CAD/CAE-системы для проектирования роботов. Основы твердотельного моделирования корпусов, прочностной расчет звеньев механизмов методом конечных элементов, сквозное проектирование электронных компонентов системы управления.

Тема 6. Основы управления междисциплинарными проектами создания робототехнических комплексов. Формирование команды разработчиков, распределение ролей между инженером-механиком, программистом встраиваемых систем и специалистом по машинному зрению, управление коммуникациями.

Тема 7. Экономические основы разработки: оценка стоимости НИОКР и защита интеллектуальной собственности. Расчет себестоимости опытного образца, патентный поиск в области сенсорики и актуаторики, технико-экономическое обоснование внедрения роботизированного комплекса.

Тема 8. Профессиональная этика, кибербезопасность и социальная ответственность инженера-конструктора. Последствия массовой автоматизации, безопасность человеко-машинного взаимодействия, экологичность источников питания, киберзащищенность каналов связи мехатронных систем.

3.2. Содержание практического блока дисциплины

Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Тема 1. История и специфика инженерной деятельности в России: от механики к робототехнике
ПЗ 2	Тема 2. Жизненный цикл высокотехнологичного изделия на примере мехатронных систем
ПЗ 3, 4	Тема 3. Методология инженерного поиска, декомпозиция задач и алгоритмы изобретательства
ПЗ 5	Тема 4. Нормативно-техническая база инженера-робототехника (ЕСКД, ISO, IEC)
ПЗ 6, 7	Тема 5. Инструментарий цифрового инжиниринга: CAD/CAE-системы для проектирования роботов
ПЗ 8	Тема 6. Основы управления междисциплинарными проектами создания робототехнических комплексов

3.3. Образовательные технологии
Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Тема 1. История и специфика инженерной деятельности в России: от механики к робототехнике	ПЗ	Метод кейсов	75
2	Тема 2. Жизненный цикл высокотехнологичного изделия на примере мехатронных систем	Л	Лекция-ситуация	25
3	Тема 3. Методология инженерного поиска, декомпозиция задач и алгоритмы изобретательства	ПЗ	Метод кейсов	75
4	Тема 4. Нормативно-техническая база инженера-робототехника (ЕСКД, ISO, IEC)	ПЗ	Мозговой штурм	25
5	Тема 5. Инструментарий цифрового инжиниринга: CAD/CAE-системы для проектирования роботов	Л	Мозговой штурм	50
6	Тема 6. Основы управления междисциплинарными проектами создания робототехнических комплексов	ПЗ	Метод кейсов	75
7	Тема 7. Экономические основы разработки: оценка стоимости НИОКР и защита интеллектуальной собственности	ПЗ	Метод кейсов	75
8	Тема 8. Профессиональная этика, кибербезопасность и социальная ответственность инженера-конструктора	ПЗ	Деловая игра	75
Итого				29,68%

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
1	2	3	4
1	Тема 1. Введение в эксплуатацию электрооборудования.	1, 2	1, 3, 5
2	Тема 2. Оперативное управление и организация переключений в электроустановках.	3, 4, 5, 6	1, 3, 5
3	Тема 3. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования.	7, 8, 9	3, 4, 5
4	Тема 4. Диагностика и мониторинг состояния основного оборудования.	10, 11, 12, 13	2, 3, 4, 5
5	Тема 5. Эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов.	14, 15, 16	3, 4, 5
6	Тема 6. Эксплуатация коммутационных аппаратов и распределительных устройств.	17, 18	2, 3, 5
7	Тема 7. Эксплуатация систем собственных нужд электростанций и подстанций.	19-25	1, 3, 5
8	Тема 8. Расследование и анализ технологических нарушений.	26, 27, 28	2, 3, 5, 6

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

1. Эволюция инженерной мысли в России: от Ивана Кулибина и Павла Яблочкова до современных конструкторских бюро.
2. Сравнительный анализ систем стандартизации: ЕСКД (Единая система конструкторской документации) против международных стандартов ISO при проектировании робототехнических комплексов.
3. Жизненный цикл изделия как основа экономики высокотехнологичного предприятия на примере сервисного робота-манипулятора.
4. Методы технического творчества и алгоритмы решения изобретательских задач (ТРИЗ) применительно к конструированию мехатронных модулей.
5. Роль прототипирования и быстрого макетирования в сокращении сроков вывода нового промышленного дрона на рынок.
6. Цифровые двойники физических объектов: технология создания виртуальной копии манипулятора для предиктивного обслуживания и оптимизации кинематики.
7. Основы управления интеллектуальной собственностью в инжиниринге: патентный поиск, формула изобретения и защита ноу-хау в области мобильной робототехники.
8. Психология малых групп и специфика распределения ролей в команде разработчиков беспилотных транспортных средств.
9. Технико-экономическое обоснование проекта: методы оценки капитальных затрат и эксплуатационных расходов при внедрении автоматизированной линии сборки электроники.
10. Профессиональная этика инженера-конструктора: моральная ответственность за техногенные риски и безопасность эксплуатации коллаборативных роботов.
11. Кибербезопасность встраиваемых систем: уязвимости протоколов связи промышленных контроллеров и методы защиты роботизированных ячеек от внешнего вмешательства.
12. Экологические аспекты современного инжиниринга: выбор материалов с учетом жизненного цикла, проблемы утилизации литий-ионных аккумуляторов мобильных платформ и концепция «зеленого» производства.
13. Инженерное мышление versus естественно-научный подход: различия в методологии постановки задачи, критериях истинности результата и способах верификации гипотез.

14. Обратное проектирование (реверс-инжиниринг) как инструмент модернизации устаревшего оборудования без доступа к исходной конструкторской документации.

15. Влияние концепции Индустрии 4.0 на трансформацию профессии инженера: переход от классического черчения к управлению данными об изделии (PLM-системы) и работе с искусственным интеллектом.

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе УМК по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе УМК по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе УМК по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролируемых материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1. История и специфика инженерной деятельности в России: от механики к робототехнике	УО		ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
2	Тема 2. Жизненный цикл высокотехнологичного изделия на примере мехатронных систем	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
3	Тема 3. Методология инженерного поиска, декомпозиция задач и алгоритмы изобретательства	ЛС	МШ	ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
4	Тема 4. Нормативно-техническая база инженера-робототехника (ЕСКД, ISO, IEC)	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
5	Тема 5. Инструментарий цифрового инжиниринга: CAD/CAE-системы для проектирования роботов	УО	МШ	ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
6	Тема 6. Основы управления междисциплинарными проектами создания робототехнических комплексов	УО		ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2
7	Тема 7. Экономические основы разработки: оценка стоимости НИОКР и защита интеллектуальной собственности	УО	КМ	ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1

					ИД-6 ОПК-7.2
8	Тема 8. Профессиональная этика, кибербезопасность и социальная ответственность инженера-конструктора	УО	ДИ	ПРВ	ИД-1 ОПК-7.1 ИД-2 ОПК-7.2 ИД-3 ОПК-7.1 ИД-4 ОПК-7.2 ИД-5 ОПК-7.1 ИД-6 ОПК-7.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

УО – устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

ПРВ – проверка рефератов, отчетов, рецензий, аннотаций, конспектов, графического материала, эссе, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

МШ – Метод мозгового штурма;

КМ – Кейс-метод;

ДИ – Деловая игра;

ЛС – Лекция-ситуация.

5.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень практических (семинарских) заданий Задачи

1. Провести патентный поиск по национальной и международной базам данных на тему «Системы технического зрения для мобильных роботов», оформить отчет с анализом трех наиболее близких аналогов, выделением их недостатков и определением уникального признака собственного предполагаемого изобретения.

2. Разработать концептуальную схему жизненного цикла сервисного робота-манипулятора для сортировки посылок, указав основные риски, затраты и ключевые контрольные точки (вехи) на этапах проектирования, серийного производства, эксплуатации и утилизации.

3. Выполнить декомпозицию сложной системы: составить функционально-структурную модель складского беспилотника, разбив его на механические, электронные, сенсорные и программные подсистемы с указанием основных информационных и энергетических связей между ними.

4. Оформить в САПР сборочный чертеж простого узла мехатроники (например, актуатора захвата или поворотной опоры камеры), проставить позиции деталей, заполнить спецификацию согласно требованиям ЕСКД и подготовить 3D-модель для печати на фотополимерном принтере.

5. Рассчитать предварительную смету разработки нового устройства: определить стоимость комплектующих для прототипа, фонд оплаты труда команды из четырех человек на три месяца работы, накладные расходы и заложить резерв на непредвиденные траты в размере 15 процентов.

6. Составить календарный план-гант для мини-проекта «Сборка и настройка колесной роботизированной платформы» продолжительностью четыре недели, распределив задачи между ролями механика, схемотехника и программиста встраиваемых систем.

7. Проанализировать предложенный преподавателем случай отказа промышленного робота на конвейере, используя методологию анализа первопричин (*Root Cause Analysis — RCA*), построить диаграмму Исикавы («рыбья кость») и разработать перечень корректирующих действий.

8. Подготовить презентацию концепции инновационного продукта для венчурного инвестора, состоящую из десяти слайдов: проблема пользователя, предлагаемое решение, объем рынка, технологическое преимущество, текущая стадия готовности проекта, команда и требуемый объем инвестиций.

9. Написать техническое задание объемом не менее двух страниц на разработку учебного настольного манипулятора, включив разделы с назначением изделия, тактико-

техническими характеристиками, требованиями к надежности, безопасности, используемым интерфейсам управления и комплектности поставки.

10. Провести мозговой штурм в малой группе для решения противоречия: как увеличить грузоподъемность квадрокоптера без увеличения массы его рамы, зафиксировать все идеи, классифицировать их по реализуемости и выбрать одну наиболее перспективную концепцию.

11. Заполнить карту рисков для проекта создания экзоскелета нижних конечностей, оценив вероятность возникновения каждой угрозы (срыв сроков поставки микроконтроллеров, травмоопасность при испытаниях, превышение бюджета) и степень ее влияния на итоговый результат.

12. Изучить предоставленный набор физических образцов материалов (сплавы алюминия, инженерные пластики, композиты), сопоставить их свойства с условиями эксплуатации детали шасси марсохода и написать аргументированное обоснование выбора оптимального материала.

13. Разработать структуру базы данных для хранения истории изменений конструкторской документации изделия, определив обязательные поля (версия файла, дата изменения, ФИО автора, причина правки, статус согласования).

14. Провести верификацию готового изделия по заданному алгоритму контроля качества: выполнить внешний осмотр корпуса на предмет дефектов литья, проверить момент затяжки крепежных соединений динамометрическим ключом и провести функциональное тестирование привода под нагрузкой.

15. Составить краткое руководство по кибербезопасности для оператора станка с числовым программным управлением, описывающее правила смены паролей, порядок обновления прошивки контроллера и действия при обнаружении подозрительной сетевой активности.

5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Рефераты по выбранным темам выполняются в письменной форме обучающимися всех форм обучения. Учебно-методические материалы, необходимые для выполнения работ, а также примерная тематика рефератов содержатся в УМК по дисциплине.

1. Эссе-рассуждение на тему «Инженер как профессия будущего: трансформация компетенций в условиях внедрения искусственного интеллекта и повсеместной автоматизации».

2. Аналитическая справка по результатам сравнительного анализа двух систем автоматизированного проектирования (например, отечественной КОМПАС-3D и зарубежной SolidWorks) применительно к задачам робототехники с обоснованием выбора основного рабочего инструмента для учебного процесса.

3. Реферат на тему «История развития промышленных роботов в СССР и России: от универсальных манипуляторов до современных коллаборативных комплексов», включающий анализ не менее пяти ключевых исторических проектов.

4. Письменный разбор реального кейса провала высокотехнологичного стартапа с выявлением критических ошибок в управлении проектом, оценке рынка и технологической реализации продукта.

5. Составление глоссария из 30 базовых инженерных терминов (включая понятия «интерфейс», «кинематическая пара», «обратная связь», «деградация системы») с собственными определениями и примерами их применения в мехатронике.

6. Критический обзор статьи из профильного научного журнала за последние два года, посвященный новым методам управления приводами или сенсорным технологиям, с оценкой практической применимости описанных результатов.

7. Подготовка аналитического отчета о влиянии национальных стандартов (ГОСТ, ЕСКД) на скорость разработки инновационной продукции в сравнении с гибкими подходами международных технологических корпораций.

8. Решение ситуационной задачи: описание пошагового алгоритма действий ведущего инженера при внезапном обнаружении конструктивного просчета в изделии за две недели до запланированной передачи опытного образца заказчику.

9. Сравнительная таблица преимуществ и недостатков каскадной (*Waterfall*) и гибкой (*Agile, Scrum*) моделей разработки при создании программного обеспечения для бортового компьютера беспилотного летательного аппарата.
10. Домашняя работа-эссе на тему «Этические дилеммы автономных транспортных средств: проблема вагонетки и распределение ответственности между разработчиком, производителем и пользователем».
11. Разработка структуры и тезисного плана технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта модернизации производственной линии с помощью внедрения одного автономного мобильного робота.
12. Описание методики проведения функционально-стоимостного анализа (ФСА) для существующего бытового прибора (например, электрического чайника или кухонного комбайна) с целью снижения его себестоимости без потери потребительских свойств.
13. Написание развернутого эссе об эволюции инструментов инженерного труда: переход от кульмана и логарифмической линейки к параметрическому моделированию, PLM-системам и облачным вычислениям.
14. Анализ патентной чистоты предложенного преподавателем технического решения: поиск патентов-аналогов, сопоставление формулы изобретения и подготовка юридического заключения о возможности регистрации собственной заявки.
15. Подготовка доклада-презентации на тему «Устойчивое развитие в инжиниринге: принципы циркулярной экономики, экологичный дизайн (*Eco-Design*) и продление жизненного цикла электронных компонентов».

5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Список вопросов для зачета

1. Дайте определение инженерной деятельности и раскройте роль инженера как преобразователя техносферы.
2. Опишите основные этапы эволюции инженерной профессии от античности до эпохи цифровой трансформации.
3. Раскройте специфику отечественной школы конструирования на примере создания первых промышленных роботов серии «Универсал» и космической техники.
4. Перечислите и охарактеризуйте все стадии жизненного цикла высокотехнологичного изделия в соответствии с международными стандартами.
5. В чем заключается принципиальное различие между эскизным, техническим и рабочим проектами?
6. Охарактеризуйте каскадную (*Waterfall*) и гибкую (*Agile*) модели разработки применительно к созданию робототехнических комплексов.
7. Раскройте суть функционально-стоимостного анализа (ФСА) и приведите пример его применения для снижения себестоимости мехатронного модуля.
8. Какова роль методов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в преодолении технических противоречий при проектировании приводов?
9. Что такое декомпозиция сложной системы? Приведите схему декомпозиции мобильного колесного робота на подсистемы.
10. Объясните назначение Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и дайте определение спецификации и сборочного чертежа.
11. Сравните систему стандартов ГОСТ (ЕСКД) с международной системой ISO: в чем их ключевые различия в части оформления документации?
12. Какие разделы обязательно входят в техническое задание (ТЗ) на разработку нового устройства согласно действующим стандартам?
13. Назовите основные классы CAD/CAE-систем и опишите их функционал при создании твердотельной 3D-модели манипулятора.
14. Что такое PLM-система (*Product Lifecycle Management*) и какую роль она играет в управлении данными об изделии на крупном предприятии?
15. Раскройте понятие цифрового двойника физического объекта и технологию его создания для предиктивного обслуживания оборудования.

16. Из каких основных статей складывается смета научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР)?
17. Опишите алгоритм проведения патентного поиска и критерии оценки новизны технического решения перед подачей заявки.
18. Чем отличается полезная модель от изобретения и промышленного образца в рамках защиты интеллектуальной собственности?
19. Каковы основные роли участников междисциплинарной команды разработчиков беспилотных систем и принципы распределения ответственности?
20. Постройте диаграмму Исикавы («рыбья кость») для анализа причины отказа сервопривода промышленной роботизированной ячейки.
21. Раскройте содержание понятия «киберфизическая система» в контексте концепции Индустрии 4.0.
22. В чем заключаются этические обязанности инженера-конструктора при проектировании коллаборативных роботов, работающих рядом с человеком?
23. Обоснуйте необходимость обеспечения кибербезопасности каналов связи встраиваемых систем управления роботами.
24. Проанализируйте экологические проблемы утилизации литий-ионных аккумуляторов мобильных платформ и концепцию «зеленого» инжиниринга.
25. Что включает в себя процедура верификации и валидации готового изделия перед передачей его в серийное производство?
- 26.

Раздел 6. Оценочные средства промежуточной аттестации (с ключами)

1) Закрытого типа с одним верным вариантом ответа (3 вопроса)

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Как называется документ, устанавливающий основное назначение, технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования к разрабатываемому изделию? а) Паспорт изделия; б) Техническое задание; в) Сборочный чертеж; г) Инструкция по эксплуатации. **Правильный ответ: б)**

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Какой международный стандарт регламентирует базовые требования безопасности для промышленных роботов и роботизированных систем? а) ISO 9001; б) ISO 10218; в) ГОСТ 2.105-95; г) IEEE 802.11. **Правильный ответ: б)**

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. В какой системе автоматизированного проектирования выполняется проверка прочности деталей методом конечных элементов (FEA)? а) CAD; б) CAM; в) CAE; г) PDM. **Правильный ответ: в)**

2) Закрытого типа с двумя верными вариантами ответа (2 вопроса)

Прочитайте текст и выберите два правильных ответа. Какие из перечисленных этапов входят в состав эскизного проекта согласно стадийности разработки? а) Разработка габаритного чертежа общего вида; б) Окончательный расчет всех размерных цепей с точностью до сотых долей миллиметра; в) Предварительный кинематический анализ механизма; г) Подготовка серийной технологии сварки корпусов. **Правильный ответ: а), в)**

Прочитайте текст и выберите два правильных ответа. Укажите основные признаки коллаборативного робота (cobot), отличающие его от традиционного промышленного манипулятора: а) Наличие многоуровневых систем датчиков безопасности и контроля усилий; б) Обязательное размещение внутри жесткой защитной клетки; в) Возможность работы в непосредственной близости от человека без ограждений; г) Использование исключительно гидравлических приводов. **Правильный ответ: а), в)**

3) На установление последовательности (2 вопроса)

Укажите правильную последовательность жизненного цикла изделия на начальных этапах:

1. Рабочий проект;
2. Маркетинговое исследование;
3. Эскизный проект;
4. Техническое предложение. **Правильный ответ: 2-4-3-1**

Укажите правильную последовательность действий инженера при обнаружении критической ошибки в конструкции за неделю до сдачи прототипа заказчику:

1. Корректировка конструкторской документации;
2. Остановка финальной сборки опытного образца;
3. Проведение экстренного совещания команды разработчиков;
4. Изготовление и испытание исправленного узла. **Правильный ответ: 2-3-1-4**

4) На установление соответствия (4 вопроса)

Установите соответствие между аббревиатурами инженерных систем и их назначением:

А) PLM	1) Система подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ
Б) CAE	2) Управление данными об изделии на протяжении всего жизненного цикла
В) CAM	3) Инженерные расчеты, анализ симуляций и моделирование физических процессов
Г) ЕСКД	4) Комплекс государственных стандартов, устанавливающих единые правила выполнения конструкторской документации

Правильный ответ: А – 2, Б – 3, В – 1, Г – 4

Установите соответствие между экономическими терминами и их содержанием:

А) НИОКР	1) Исключительное право автора на результат интеллектуальной деятельности
Б) Патент	2) Совокупность затрат на производство и реализацию единицы продукции
В) Себестоимость	3) Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
Г) Амортизация	4) Процесс постепенного переноса стоимости основных средств на стоимость готовой продукции

Правильный ответ: А – 3, Б – 1, В – 2, Г – 4

5) Открытого типа с одним-двумя словами (2 вопроса)

Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Метод поиска технических решений, основанный на выявлении и разрешении физических противоречий — это **ТРИЗ**.

Прочитайте текст и запишите правильный ответ. Документ, определяющий точный химический состав материала, его механические свойства и методы испытаний — это **ГОСТ** (или техническая спецификация).

6) Открытого типа с определением понятия (расширенный ответ) (2 вопроса)

Дайте развернутое определение понятию: Мехатроника — это ... **Правильный ответ:** область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, компьютерными и информационными компонентами с целью проектирования качественно новых модулей и систем.

Дайте развернутое определение понятию: Цифровой двойник (Digital Twin) — это ... **Правильный ответ:** комплексная виртуальная модель физического объекта или процесса, которая использует данные с датчиков реального устройства в режиме реального времени для симуляции его состояния, прогнозирования отказов и оптимизации работы.

Раздел 7. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная литература

1. Андриенко, П. А. Введение в инженерную деятельность. Особенности профессии : учебное пособие / П. А. Андриенко, А. Н. Евграфов, Д. П. Козликин ; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024.

2. Корнилов, И. К. История инженерного дела : учебник для вузов / И. К. Корнилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Образовательная платформа Юрайт, 2026. — 220 с. — ISBN 978-5-534-12028-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/index.php/course/48506F86-09BA-498C-B2B8-E08789A86A4>

7.2. Дополнительная литература

3. Валиуллина, Д. М. Введение в инженерную деятельность : учебное пособие / Д. М. Валиуллина [и др.]. — Казань : КГЭУ, 2025. — 108 с.

4. Зубарев, Ю. М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Электронный университет, 2025.

5. Максимова, М. В. Инженерная геодезия : учебно-методическое пособие / М. В. Максимова, И. А. Яндров, А. В. [и др.]. — Москва : МИИГАиК, 2024.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система -Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – электронная библиотека по всем отраслям знаний [Электронный ресурс]. – URL:
2. <http://www.iprbookshop.ru>
3. Справочник математических формул <http://www.pm298.ru/>
4. Каталог ГОСТов - <https://snip.ruscable.ru/>
5. <http://www.consultant.ru/>— Консультант Плюс
6. <http://www.garant.ru/>— Гарант
7. Программное обеспечение для организации конференции.

Раздел 8. Материально-техническая база и информационные технологии

8.1. Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся всех направлений подготовки).

Учебная аудитория оборудована:

- Стол для преподавателя
- Стул для преподавателя
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Моноблок для преподавателя с выходом в интернет
- ЖК панель
- Компьютеры для обучающихся
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине

Программные средства для проведения практических занятий:

- nanoCAD2025 на 20 посадочных мест.

8.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (помещение общего пользования с подключением к системам телекоммуникации и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (доступ в сеть Интернет, Wi-Fi, глобальные поисковые системы, электронная почта и т.д.)

Специализированная мебель и технические средства обучения:

- Стол для преподавателя
- Стул для преподавателя
- Столы для обучающихся
- Стулья для обучающихся
- Компьютеры для преподавателя с выходом в интернет
- Компьютеры для обучающихся выходом в интернет
- ПО: MS Office, Яндекс браузер
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
- доступ в ЭИОС.

Раздел 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины **«Введение в инженерную деятельность»** можно построить в соответствии со списком вопросов для подготовки к экзамену. Для эффективного изучения курса Безопасности жизнедеятельности рекомендуется следующий порядок:

Сначала изучаются теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой как конспектов лекций, так и учебников. **Лекции** дают систематизированные основы научных знаний по соответствующей теме, концентрируют внимание на наиболее сложных узловых вопросах. Особое внимание следует обратить на **понимание смысла** основных понятий, определений. Затем нужно самостоятельно **подробно разобрать типовые примеры**, выясняя в деталях **практическое значение выученного теоретического материала**.

Добросовестное изучение всего материала, заключённого в лекциях, практических занятиях и домашних заданиях, гарантирует каждому обучающемуся успешные результаты на экзаменах. Для подготовки к экзамену необходимо, прежде всего, по лекциям и учебникам повторить и систематизировать весь теоретический материал, изученный в семестре.

При ответе на теоретические вопросы на экзамене следует привести необходимые определения, формулировку и примеры. Решение задач (если они есть в билете) следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения.

Во время экзамена требуется иметь калькулятор для выполнения расчетных заданий.

Не забудьте обратить внимание на применение рассматриваемых вопросов и задач в будущей профессиональной деятельности. Понимание необходимости и возможности такого применения оценивается на экзамене очень высоко.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Введение в инженерную деятельность

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным
планом)*

Николаев Юрий Николаевич

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)