



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭПиОО
Д.В. Терентьев

09.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО ИНЖИНИРИНГА

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг технологий материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Инжиниринг технологий материалов
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов 25.02.2021, протокол № 1

Зав. кафедрой  М.А. Полякова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО 09.03.2021 г. протокол № 1

Председатель  Д.В. Терентьев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  К.Г. Пивоварова

Рецензент:
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук  Е.Г. Касаткина

Листа актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.А. Полякова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.А. Полякова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы современного инжиниринга» являются формирование знаний, умений и навыков в области инжиниринга качества, а также формирование универсальной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы современного инжиниринга» входит в часть учебного плана формирования участвующими образовательных отношений образовательной программы.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инновационное предпринимательство,

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов,

Современные проблемы металлургии и материаловедения,

Дизайн объёмных наноструктурных металлических материалов (онлайн-курс на иностранном языке),

Инновационные процессы в производстве металлоизделий,

Проектирование технологических процессов производства металлоизделий,

Менеджмент качества.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы современного инжиниринга» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Кодин	Индикатор достижения компетенции
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализ смысловых связей современной поликультуры и полиязычия
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач
ПК-2	Способен обоснованно определять и принимать обоснованные решения по разработке и организации производственной ситуации в области инжиниринга технологий материалов
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц | 44 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 35,1 академических часов;
- аудиторная – 32 академических часов;
- внеаудиторная – 3,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 73,2 академических часов;
- форма практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации – экзамен

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа				Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Лаб. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1. Инжиниринг качества								
1.1 Основные понятия. Методы инжиниринга качества	1	4		4	16	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	УК-5.1, УК-5.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		4	1			
2. Инжиниринг технологических процессов производства горячекатаного проката								
2.1 Инжиниринг технологических режимов термической и деформационной обработки горячекатаного проката	1	4		2/2 И	18, 2	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	УК-5.1, УК-5.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		2/2	1			
3. Инжиниринг технологических процессов производства холоднокатаного проката								
3.1 Инжиниринг технологических режимов термической и деформационной обработки холоднокатаного проката	1	4		2/2 И	19	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	УК-5.1, УК-5.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		2/2	1			
4. Инжиниринг технологических процессов производства метизной продукции								
4.1 Инжиниринг технологических процессов производства метизной продукции для автомобилестроения, строительной и железнодорожной отраслей	1	4		8/2, 4И	20	Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	УК-5.1, УК-5.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		4		8/2,	2			

Итого за семестр	1 6		16/ 6,4	7 3,		экзамен	
Итого по дисциплине	1 6		16/ 6,4	7 3,		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Основы современного инжиниринга» применяются традиционная компетентностно-модульная технология обучения, включающая в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной справочной литературой по дисциплине, выполнение практических работ и т. п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, наработку умений, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к итоговому зачету по дисциплине.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлено в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Егоршин, А. П. Эффективный менеджмент организации: учебное пособие / А. П. Егоршин. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 388 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_59e0c18f098a76.68931096. — ISBN 978-5-16-013498-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220559> (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Сандермоен, Ш. Организационная структура: реализация стратегии на практике / Шетил Сандермоен; предисл. Ицхака Адизеса; пер. сангл. — Москва: Альпина Паблишер, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-9614-2896-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221820> (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. Питерсен, В. Стратегия как обучение: новый взгляд на процесс создания ценности и борьбу за конкурентное преимущество / Вилли Питерсен. — пер. сангл. — Москва: Интеллектуальная Литература, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-907274-23-5. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222466> (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Кузнецова, Н. В. Управление качеством: практикум / Н. В. Кузнецова; МГТУ. — Магнитогорск: МГТУ, 2016. — 187 с. : ил., схемы, табл., граф., диагр. — URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2899.pdf&show=dcatalogues/1/1134304/2899.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). — Макрообъект. — Текст: электронный. — ISBN 978-5-9967-0838-3. — Имеется печатный аналог.

2. Принципы разработки и применения карт бизнес-процессов для повышения эффективности системы менеджмента качества листопрокатного производства: учебное пособие / [В.М. Салганик, А.М. Песин, В.И. Тимошенко и др.]; МГТУ. -

Магнитогорск, 2012. - 91 с. : ил., диагр., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=53.pdf&show=dcatalogues/1/1102545/53.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Производство продукции сортопрокатных станов в применении системы менеджмента качества: учебное пособие / Н.А. Ручинская, А.С. Лимарев, С.А. Левандовский, А.Б. Моллер; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 191 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=56.pdf&show=dcatalogues/1/1095586/56.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0256-5. - Имеется печатный аналог.

4. Пустовойтова, О.В. Практикум по дисциплине менеджмент: практикум / О.В. Пустовойтова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. ститул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3359.pdf&show=dcatalogues/1/1139100/3359.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распр	бессрочно
FAR Manager	свободно распр	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - компьютерной техникой пакетом MSOffice, сподключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой пакетом MSOffice, сподключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой пакетом MSOffice, сподключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение практических работ

Практическая работа № 1 «Структурирование функции качества»;

Практическая работа № 2 «Построение моделей по данным активного эксперимента»;

Практическая работа № 3 «Экспертное оценивание»;

Практическая работа № 4 «Функция потерь качества. Робастное проектирование».

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся также осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по отдельным вопросам изучаемых тем.

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение:

1. Понятие инжиниринга.
2. Методология и элементы современного менеджмента.
3. Концепции управления.
4. Цели и критерии управления.
5. Задачи инжиниринга.
6. Модель постоянного улучшения.
7. Структура и этапы инжиниринга.
8. Реализация ресурсов и процессов инжиниринга.
9. Основные принципы инжиниринга качества
10. Методы инжиниринга качества.
11. Многофакторный эксперимент и статистические модели.
12. Функция потерь качества.
13. Робастное проектирование.
14. Структурирование функции качества.
15. Методы экспертного оценивания.
16. Процессное управление организацией с помощью инжиниринга.
17. Методология шесть сигм.
18. Организация применения технологий инжиниринга.
19. Реинжиниринг. Методы реализации реинжиниринга.
20. Модель организации и практика внедрения инжиниринга.
21. Отечественный опыт осуществления инжиниринга.
22. Зарубежный опыт осуществления инжиниринга.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие инжиниринга. 2. Методология и элементы современного менеджмента. 3. Концепции управления. 4. Цели и критерии управления. 5. Задачи инжиниринга. 6. Модель постоянного улучшения. 7. Структура и этапы инжиниринга. 8. Реализация ресурсов и процессов инжиниринга. 9. Основные принципы инжиниринга качества 10. Методы инжиниринга качества. 11. Многофакторный эксперимент и статистические модели. 12. Функция потерь качества. 13. Робастное проектирование

УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте контрольный листок для регистрации: <ul style="list-style-type: none"> - измеряемого параметра в ходе производственного процесса; - видов дефектов; - оценки воспроизводимости и работоспособности процесса; причин дефектов; - локализации дефектов. 2. По данным построить контрольную карту для количественных данных: <ul style="list-style-type: none"> - карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений; - карту индивидуальных значений и скользящих размахов; - карту медиан и размахов
ПК-2 Способен обоснованно определять и принимать обоснованные решения по разработке и оценке производственной ситуации в области инжиниринга технологий материалов		
ПК-2.1:	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурирование функции качества. 2. Методы экспертного оценивания. 3. Процессное управление организацией с помощью инжиниринга. 4. Методология шесть сигм. 5. Организация применения технологий инжиниринга. 6. Реинжиниринг. Методы реализации реинжиниринга. 7. Модель организации и практика внедрения инжиниринга. 8. Отечественный опыт осуществления инжиниринга. 9. Зарубежный опыт осуществления инжиниринга

ОПК-2.2:	Проводит анализи обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов получения	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> По данным построить контрольную карту для альтернативных данных: <ul style="list-style-type: none"> - карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц; - карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции. С помощью диаграммы Парето проанализировать круг проблем: <ul style="list-style-type: none"> - число случаев брака, его виды; - потери от брака по видам брака; - затраты времени и материальных средств на исправление брака; - дефекты комплектующих; - затраты, связанные с рекламациями; - причины простоев; - причины аварий, поломок технологического оборудования, оснастки, инструмента; - причины несоблюдения технологической дисциплины и др. Составить причинно-следственную диаграмму при <ul style="list-style-type: none"> - анализе брака готового изделия; - проектировании новой продукции; - модернизации производственных процессов.
ОПК-2.3:	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> Оценить робастность системы через отношение «сигнал/шум». Составить план экспериментов при параметрическом проектировании. Выбрать факторы сигнала и его диапазоны. Выбрать факторы шума и их уровни. <p>Разработать стратегию управления шумом.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы современного инжиниринга» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, проводится в форме экзамена.

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

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

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

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

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

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