

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144053	Проектное обучение

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Металлургия черных, цветных и редких металлов 2. Процессы малой металлургии 3. Прогрессивные методы обработки металлов и сплавов давлением 4. Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий 5. Обработка металлов давлением на предприятиях металлургической и машиностроительной отраслей промышленности 6. Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления 7. Управление качеством в условиях цифровой экономики	Код ОП 1. 22.04.02/33.02 2. 22.04.02/33.03 3. 22.04.02/33.04 4. 27.04.01/33.10 5. 22.04.02/33.06 6. 15.04.01/33.02 7. 27.04.01/33.12
Направление подготовки 1. Металлургия; 2. Стандартизация и метрология; 3. Машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.02; 2. 27.04.01; 3. 15.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Казанцева Надежда Константиновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации
2	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
3	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии сварочного производства
4	Финкельштейн Аркадий Борисович	доктор технических наук, доцент	Профессор	литейного производства и упрочняющих технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектное обучение

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одной дисциплины: «Организация исследований и проектирования» и направлен на приобретение знаний, необходимых для изучения дисциплин образовательной программы и подготовку студентов к выполнению задач профессиональной деятельности. Обучение направлено на формирование способности планировать, организовать эксперимент, а также управлять проектом с применением проектного менеджмента. Дисциплина модуля реализована в смешанной технологии. Реализация дисциплины модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанного электронного курса УрФУ и размещенного на образовательной платформе УрФУ. Максимальный акцент в освоении дисциплины сделан на отработке практических умений посредством деловых и ролевых игр.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Организация исследований и проектирования	9
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Менеджмент качества

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Организация исследований и проектирования	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в	З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа

	<p>том числе в цифровой среде</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p> <p>(Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления)</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>

<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>(Процессы малой металлургии)</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
<p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля)</p>	<p>З-1 - Излагать основные позиции теории лидерства и стили руководства</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>З-3 - Характеризовать виды командных стратегий, факторы формирования успешной команды для эффективной деятельности</p>

	<p>качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>У-1 - Координировать взаимодействия и эффективные коммуникации в команде для достижения общего результата в командной работе</p> <p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p> <p>У-3 - Анализировать виды командных стратегий для достижения целей работы команды</p> <p>П-1 - Разрабатывать стратегию командной работы с учетом целей и моделировать эффективное взаимодействие членов команды в соответствии со стратегией</p> <p>П-2 - Обосновать выбор членов команды и распределения полномочий (функций) ее членов, координировать взаимодействия членов команды</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-1 - Излагать основные позиции теории лидерства и стили руководства</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание общих форм организации командной деятельности</p> <p>З-3 - Характеризовать виды командных стратегий, факторы формирования успешной команды для эффективной деятельности</p> <p>У-1 - Координировать взаимодействия и эффективные коммуникации в команде для достижения общего результата в командной работе</p> <p>У-2 - Формулировать цели и задачи командной работы, определять последовательность действий по их достижению</p> <p>У-3 - Анализировать виды командных стратегий для достижения целей работы команды</p>

		<p>П-1 - Разрабатывать стратегию командной работы с учетом целей и моделировать эффективное взаимодействие членов команды в соответствии со стратегией</p> <p>П-2 - Обосновать выбор членов команды и распределения полномочий (функций) ее членов, координировать взаимодействия членов команды</p> <p>Д-1 - Проявлять организаторские качества, коммуникабельность, толерантность</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности,</p>

		<p>включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p>

	<p>применя фундаментальные знания (Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания (Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления)</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>

	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>(Управление качеством в условиях цифровой экономики)</p>	<p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p>

		<p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>

		Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>(Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления)</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p>
	<p>ПК-1 - Способность разрабатывать техническую документацию на проектирование и изготовление сварной конструкции, оснастки, средств технологического оснащения и сварочных материалов с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и документации стандартам, техническим условиям и другим</p>	<p>З-2 - Объяснять подбор и анализ нормативной и технической документации в области сварочного производства, используя научные методы обработки априорной информации</p> <p>У-2 - Выбирать адекватные методы разработки технической документации для проектирования и производства сварных конструкций</p> <p>П-2 - Оформлять в соответствии с требованиями нормативной документации научно-технические отчеты и выполнять анализ и обработку экспериментальных данных, полученных в процессе работы над выбранной тематикой</p>

	<p>нормативным документам</p> <p>(Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления)</p>	
	<p>ПК-3 - Способность устанавливать технические требования к основному и сварочным материалам, свойствам и качеству сварного соединения, проводить анализ причин брака продукции и принимать меры по их устранению</p> <p>(Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления)</p>	<p>З-4 - Объяснять методику выполнения научно-обоснованного анализа причин появления брака</p> <p>У-4 - Выявлять основные причины брака, используя элементы теории принятия решений</p> <p>П-4 - Разрабатывать предложения по улучшению элементов производственного процесса на основе анализа результатов корректирующих действий, направленных на снижение брака выпускаемой продукции</p>
	<p>ПК-4 - Способен обрабатывать, анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта.</p> <p>(Управление качеством в условиях цифровой экономики)</p>	<p>З-1 - Описывать основные методы анализа отечественного и зарубежного опыта по заданной теме исследования</p> <p>У-1 - Выбирать источники научно-технической информации с учетом заданной темы исследования</p> <p>У-2 - Анализировать и обобщать научно-техническую информацию по заданной теме исследования</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации на основе анализа научно-технической информации по внедрению и сопровождению инноваций по заданной теме исследования</p>
	<p>ПК-6 - Способность организовать и координировать деятельность по разработке планов и программ инновационной деятельности на предприятии и комплексному решению</p>	<p>З-1 - Объяснять требования основных документов, регламентирующих управление проектами на предприятиях машиностроения</p> <p>У-1 - Анализировать основные элементы проектного управления предприятия</p> <p>П-1 - Разрабатывать комплект документов при планировании проекта с учетом методологии проектного менеджмента</p>

	<p>инновационных проблем реализации коммерческих проектов</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	
	<p>ПК-6 - Способность организовать и координировать деятельность по разработке планов и программ инновационной деятельности на предприятии и комплексному решению инновационных проблем реализации коммерческих проектов</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-1 - Объяснять требования основных документов, регламентирующих управление проектами на предприятиях машиностроения</p> <p>У-1 - Анализировать основные элементы проектного управления предприятия</p> <p>П-1 - Разрабатывать комплект документов при планировании проекта с учетом методологии проектного менеджмента</p>
	<p>ПК-6 - Способен критически оценивать и разрабатывать научно-техническую и служебную информацию, представлять и доказывать собственные заключения и выводы в профессиональной области.</p> <p>(Процессы малой металлургии)</p>	<p>З-1 - Описывать порядок планирования и проведения экспериментов при выполнении опытных работ.</p> <p>З-2 - Сделать обзор передового отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать требования к разработке и оформлению научно-технической и служебной информации.</p> <p>У-1 - Обобщать научно-техническую и служебную информацию, полученную на основе анализа отечественного и зарубежного опыта для подготовки заключений по заданной теме.</p> <p>У-2 - Формулировать собственные заключения и выводы на основе критического анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p>

		<p>П-1 - Подготовить научный обзор с выводами и заключениями по результатам критического анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку и оформление научно-технической и служебной информации в соответствии с требованиями.</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию</p>
	<p>ПК-6 - Способен критически оценивать и разрабатывать научно-техническую и служебную информацию, представлять и доказывать собственные заключения и выводы в профессиональной области.</p> <p>(Процессы малой металлургии)</p>	<p>З-1 - Описывать порядок планирования и проведения экспериментов при выполнении опытных работ.</p> <p>З-2 - Сделать обзор передового отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать требования к разработке и оформлению научно-технической и служебной информации.</p> <p>У-1 - Обобщать научно-техническую и служебную информацию, полученную на основе анализа отечественного и зарубежного опыта для подготовки заключений по заданной теме.</p> <p>У-2 - Формулировать собственные заключения и выводы на основе критического анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p> <p>П-1 - Подготовить научный обзор с выводами и заключениями по результатам критического анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области литейного производства.</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку и оформление научно-технической и служебной информации в соответствии с требованиями.</p> <p>Д-1 - Проявлять аналитические способности и умения обобщать и систематизировать информацию</p>

<p>ПК-6 - Способен оценивать и разрабатывать научно-техническую и служебную информацию, готовить отчеты по научно-исследовательской работе, аналитические обзоры по заданной теме, публикации в области стандартизации, метрологии и сертификации.</p> <p>(Управление качеством в условиях цифровой экономики)</p>	<p>З-1 - Сделать обзор методов научного исследования.</p> <p>З-2 - Сформулировать требования к составлению отчета по научно-исследовательской работе.</p> <p>З-3 - Сформулировать требования к подготовке публикаций в области стандартизации, метрологии и сертификации.</p> <p>У-1 - Обобщать и оценивать научно-техническую и служебную информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме, публикаций в области стандартизации, метрологии и сертификации.</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по результатам научно-исследовательской работы.</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку научно-технической и служебной информации, аналитических обзоров и публикаций, оформлять отчеты по научно-исследовательской деятельности в соответствии с требованиями.</p>
<p>ПК-7 - Способность моделирования бизнес-процессов организации по созданию конкурентоспособного продукта с использованием автоматизированных систем управления</p> <p>(Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)</p>	<p>З-1 - Описать методику и порядок организации моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-1 - Анализировать и обрабатывать результаты моделирования с применением элементов планирования эксперимента</p> <p>П-1 - Разрабатывать в соответствии с заданием модели бизнес-процессов опираясь на анализ результатов моделирования</p>
<p>ПК-7 - Способность моделирования бизнес-процессов организации по созданию конкурентоспособного продукта с использованием</p>	<p>З-1 - Описать методику и порядок организации моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-1 - Анализировать и обрабатывать результаты моделирования с применением элементов планирования эксперимента</p>

автоматизированных систем управления (Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)	П-1 - Разрабатывать в соответствии с заданием модели бизнес-процессов опираясь на анализ результатов моделирования
ПК-8 - Способность анализировать метрологическую и эксплуатационную документацию, оценивать возможности ее применения для совершенствования, модернизации, унификации выпускаемой продукции и ее элементов (Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)	3-5 - Выполнить обзор и анализ документации для совершенствования, модернизации и унификации продукции У-6 - Анализировать и оценивать метрологическую и эксплуатационную документацию на выпускаемую продукцию П-2 - Оформлять научно-технические отчеты по результатам поиска и анализа методической и эксплуатационной документации выпускаемой продукции
ПК-8 - Способность анализировать метрологическую и эксплуатационную документацию, оценивать возможности ее применения для совершенствования, модернизации, унификации выпускаемой продукции и ее элементов (Метрологическое обеспечение контроля качества, свойств и состава веществ, материалов и изделий)	3-5 - Выполнить обзор и анализ документации для совершенствования, модернизации и унификации продукции У-6 - Анализировать и оценивать метрологическую и эксплуатационную документацию на выпускаемую продукцию П-2 - Оформлять научно-технические отчеты по результатам поиска и анализа методической и эксплуатационной документации выпускаемой продукции
ПК-9 - Способен разрабатывать и организовывать выполнение научно-исследовательских и	3-1 - Характеризовать методы и средства планирования и организации исследований и разработок в области производства цветных металлов

	<p>проектных работ по тематическому плану</p> <p>(Металлургия черных, цветных и редких металлов)</p>	<p>З-2 - Перечислять методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>З-3 - Излагать требования к оформлению отчета по результатам научно-исследовательской работы и формы представления результата</p> <p>У-1 - Выбирать методы и средства планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ с учетом тематики</p> <p>У-2 - Определять тематику для планирования научно-исследовательских и проектных работ с учетом их актуальности</p> <p>П-1 - Составлять тематический план научно-исследовательских и проектных работ и обосновывать методы и средства организации их выполнения</p> <p>П-2 - Самостоятельно оформлять отчет по результатам научно-исследовательской работы и формы представления результата</p>
--	---	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Организация исследований и
проектирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Казанцева Надежда Константиновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации
2	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
3	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	технологии сварочного производства
4	Михайленко Аркадий Михайлович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Матушкин Анатолий Владимирович, Доцент, технологии сварочного производства
- Матушкина Ирина Юрьевна, Старший преподаватель, технологии сварочного производства

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Организация научно-исследовательской работы	Организационная структура науки в Российской Федерации. Общественные научные организации. Научно-исследовательская работа студентов в высшей школе. Анализ источников научной информации. Требования к оформлению документов.
P2	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	Общая классификация научных исследований. Научное направление как наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования. Структурные единицы научного направления: комплексные проблемы, проблемы, темы и научные вопросы. Технико-экономическое обоснование как база для определения направления исследований. Оценка экономической эффективности темы. Последовательность выполнения НИР. Основные этапы НИР, их цели, задачи, содержание и особенности выполнения.
P3	Теоретические исследования	Задачи и методы теоретических исследований. Проведение теоретических исследований: анализ физической сущности процессов, явлений; формулирование гипотезы исследования; построение (разработка) физической модели; проведение математического исследования; анализ теоретических решений; формулирование выводов. Структурные компоненты решения задачи. Использование математических методов в исследованиях. Математическая формулировка задачи (разработка математической модели), выбор метода

		проведения исследования полученной математической модели, анализ полученного математического результата. Выбор математической модели объекта. Виды моделей.
P4	Экспериментальные исследования	Виды экспериментов. Ошибки эксперимента. Предварительная обработка экспериментальных данных. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Проверка значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Проверка на наличие грубых промахов.
P5	Управление проектами	Понятие проекта, стратегии организации. Оценка возможностей и инициирование проекта. Проектные ограничения. Внешняя среда проекта. Жизненный цикл проекта. Заинтересованные лица и организационная структура проекта. Организация управления проектом. Управленческие и предметные группы процессов. Области управления и последовательность процессов управления проектами. Определение структуры декомпозиции работ (СДР, WBS). Управление содержанием проекта. Ресурсы проекта. Определение организационной структуры проекта. Определение длительности работ проекта методом критического пути. Оценка затрат проекта. Риски проекта. Управление качеством проекта.
P6	Регрессионный анализ	Проверка гипотезы о пригодности модели. Постулаты регрессионного анализа.
P7	Численные методы решения математических моделей	Методы решения нелинейных уравнений. Метод бисекции. Метод Ньютона. Метод Гаусса. Формулы численного интегрирования. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.
P8	Построение графиков функций	Ошибки при построении графиков. Правила выбора параметров системы координат графика. Правила нанесения надписей на графике. Указание погрешности значений на графике. Построение графиков с применением программных продуктов общего и специализированного назначения.
P9	Эффективность научных исследований	Внедрение законченных научно-исследовательских работ. Эффективность научно-исследовательских работ. Критерии эффективности. Расчет экономической эффективности научных работ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

Авторы:

- Михайленко Аркадий Михайлович, Доцент, обработки металлов давлением

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
0	Вводные материалы	Целевое назначение курса. Его структура, содержание и место в подготовке специалиста по направлению "Обработка металлов давлением" (ОМД). Специфика исследовательских задач, решаемых специалистами ОМД при проведении экспериментов, их связь с конкретными технологическими задачами. История возникновения и развития теории эксперимента, основные составные части курса. Математические предпосылки теории эксперимента. Перспективы развития теории эксперимента. Краткий обзор рекомендуемой литературы.
1	Эксперимент как объект исследования	Эксперимент как объект исследования. Виды экспериментальных исследований, их специфика и особенности. Общие черты экспериментов различной направленности. Составные части эксперимента, их общность и различия. Эксперимент как объект исследования с точки зрения современных представлений теории систем. Специфика различных объектов исследования. Общность объектов экспериментального исследования. Качественный и количественный эксперимент. Системная модель объекта исследования. Факторы. Классификация факторов с точки зрения их наблюдаемости и контролируемости при проведении эксперимента. Факторы, имеющие количественные характеристики, факторы, не имеющие количественной характеристики. Отклик. Функция отклика. Математическая модель объекта исследования. Природа изменчивости отклика. Точность

		экспериментирования. Пассивный и активный эксперимент. Теоретическое обоснование возможности планирования активного эксперимента.
2	Случайные события	Испытания и их виды. Поле испытаний. Событие и его виды. Классификация событий. Взаимные отношения событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки. Различные определения вероятности: классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое. Теоретическая вероятность. Эмпирическая вероятность. Понятие оценки вероятности события. Свойства вероятности. Взаимная зависимость вероятностей разных событий. Понятие условной вероятности. Свойства условных вероятностей. Основные аксиомы теории вероятностей с позиций теории эксперимента. Правила умножения вероятностей. Правило сложения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности событий. Формула Байеса (теорема гипотез). Формула Бернулли. Предельные теоремы для формулы Бернулли (формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа, функция Лапласа).
3	Многомерные случайные величины	<p>3.1. Регрессионный анализ.</p> <p>3.1.1. Однофакторный регрессионный анализ данных эксперимента.</p> <p>Системная модель объекта эксперимента. Математическая модель объекта исследования. Стохастическая связь между откликом и фактором. Уравнение регрессии и стохастическая зависимость. Генеральное и выборочное уравнения регрессии. Цели и задачи регрессионного анализа. Модель регрессионного анализа первого порядка для случая одной независимой величины. Геометрическая интерпретация задачи регрессионного анализа.</p> <p>Методы расчета оценок коэффициентов генерального уравнения регрессии для однофакторного случая. Построение эффективных состоятельных и несмещенных оценок коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов для однофакторного случая. Предпосылки и ограничения регрессионного анализа. Проверка статистической значимости уравнения регрессии. Проверка линейности уравнения регрессии. Проверка статистической значимости выборочных коэффициентов уравнения регрессии для однофакторного случая.</p> <p>3.1.2. Многофакторный регрессионный анализ данных эксперимента.</p> <p>Системная модель объекта эксперимента. Матрица результатов наблюдений. Математическая модель объекта исследования для случая нескольких независимых величин. Модель регрессионного анализа, линейная по параметрам. Построение оценок коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов, система нормальных линейных уравнений и ее</p>

		<p>решение в матричной форме. Проверка статистической значимости уравнения регрессии. Проверка линейности уравнения регрессии. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии.</p> <p>3.2. Корреляционный анализ.</p> <p>Сущность корреляционных связей между взаимно зависимыми и взаимно независимыми случайными величинами. Корреляционная зависимость. Теснота (сила, мощность) корреляционной связи. Показатели мощности корреляционной связи. Генеральное и выборочное корреляционное отношение Пирсона и их свойства. Коэффициент детерминации. Коэффициент корреляции Спирмена.</p> <p>3.2.1. Однофакторный корреляционный анализ.</p> <p>Генеральный и выборочный коэффициенты парной корреляции и их свойства. Классификация силы корреляционной связи по абсолютному значению коэффициента парной корреляции. Проверка статистической значимости коэффициента парной корреляции в рамках линейной зависимости между нормально распределенными случайными величинами.</p> <p>3.2.2. Многофакторный (множественный) корреляционный анализ.</p> <p>Генеральный и выборочный коэффициенты множественной корреляции, их сущность и свойства. Классификация силы корреляционной связи по значению коэффициента множественной корреляции. Проверка статистической значимости коэффициента множественной корреляции в рамках линейной зависимости между нормально распределенными случайными величинами.</p> <p>3.3. Дисперсионный анализ.</p> <p>Количественный и качественный факторы, задачи дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Таблица исходных данных. Предварительная обработка исходных данных и проверка предпосылок дисперсионного анализа. Полная (общая) сумма квадратов, основное тождество разложения дисперсий. Сумма квадратов между сериями и квадратов внутри серии (остаточная). Схема однофакторного дисперсионного анализа. Дисперсионное отношение и критическая область. Степень вариации (изменчивости) математических ожиданий между сериями, вызванная влиянием исследуемого фактора. Схема двухфакторного дисперсионного анализа</p>
4	Планирование эксперимента	<p>Общие положения планирования активного эксперимента. Цели планирования эксперимента. Классификация видов планирования эксперимента. Этап предпланирования</p>

эксперимента. Требования к выбору независимых переменных (факторов). Требования к выбору зависимых переменных (откликов). Априорное ранжирование. Факторное пространство. Область экспериментирования. Точка плана. Размах и интервал варьирования фактора. Основной уровень фактора. Центральная точка плана. Нормализация факторов.

4.1. Планирование оценочных экспериментов

Планирование экспериментов с целью оценивания неизвестного параметра генеральной совокупности случайной величины с заданной точностью. Расчет числа опытов, необходимых для построения интервальной оценки математического ожидания с заданной точностью. Расчет числа опытов, необходимых для построения интервальной оценки генеральной дисперсии с заданной точностью.

4.2. Планирование регрессионных экспериментов.

4.2.1. Планы эксперимента первого порядка.

Полный факторный план для двухуровневых факторов. Свойство матрицы плана. Предварительная обработка экспериментальных данных и проверка предпосылок регрессионного анализа при наличии параллельных опытов. Расчет оценок коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессионной модели.

Насыщенность плана. Дробный факторный план эксперимента первого порядка для двухуровневых факторов. Генератор плана. Генерирующее и определяющее соотношение. Система смещения генеральных коэффициентов регрессии. Способы построения дробного факторного плана эксперимента первого порядка. Свойство матрицы плана. Расчет оценок коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессионной модели.

4.2.2. Планы эксперимента второго порядка.

Полный и дробный факторные планы эксперимента второго порядка для трехуровневых факторов. Критерии оптимальности дробного плана эксперимента второго порядка. Способы построения дробного факторного плана эксперимента второго порядка с учетом критериев оптимальности плана. Свойство матрицы плана. Расчет оценок коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессионной модели

4.3. Методы экспериментальной оптимизации.

Планирование экстремальных экспериментов. Постановка задачи оптимизации. Два подхода к решению задачи оптимизации: поиск экстремума по математической модели объекта исследования аналитическими или численными

		<p>методами; экспериментальный поиск области экстремума. Планирование экстремальных поисковых экспериментов, общие замечания.</p> <p>4.3.1. Однофакторная экспериментальная оптимизация.</p> <p>Методы одномерного поиска. Методы исключения. Метод последовательной дихотомии. Метод Фибоначчи. Метод золотого сечения. Шаговые одномерные методы поиска оптимума. Метод с постоянным шагом. Метод с переменным шагом. Метод квадратичной интерполяции.</p> <p>4.3.2. Многофакторная экспериментальная оптимизация.</p> <p>Методы многомерного поиска. Градиентные методы поиска оптимума функции отклика. Метод градиента. Метод крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона).</p> <p>Неградиентные методы поиска оптимума функции отклика. Метод покоординатного поиска (метод Гауса-Зайделя). Последовательный симплексный метод и метод деформированных многогранников (метод Нелдера-Мида). Метод случайного поиска.</p> <p>Планирование экстремальных поисковых экспериментов при наличии ограничений.</p>
--	--	--

1.5. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.6. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

Авторы:

- **Казанцева Надежда Константиновна, Доцент, метрологии, стандартизации и сертификации**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы

действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Подготовительный этап научно-исследовательской работы.	Выбор темы научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы. Методы выбора и цели направления научного исследования. Этапы научно-исследовательской работы. Актуальность и научная новизна исследования
P2	Сбор научной информации	Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Периодические научные издания. Анализ документов. Поиск и накопление научной информации. Электронные формы информационных ресурсов.
P3	Теоретические и экспериментальные исследования	Методы и особенности теоретических исследований. Структура и модели теоретического исследования. Общие сведения об экспериментальных исследованиях. Методика и планирование эксперимента
P4	Обработка результатов экспериментальных исследований	Методы оценки случайных погрешностей измерений. Графическая обработка результатов измерений. Оформление результатов научно-исследовательской работы. Представление информации

1.7. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.8. Программа дисциплины реализуется .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация исследований и проектирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Сафин, Р. Г.; Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2013;

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (Электронное издание)

2. Воробьев, А. Л.; Планирование и организация эксперимента в управлении качеством : учебное пособие.; ООО ИПК «Университет», Оренбург; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330604> (Электронное издание)

3. Никитаева, А. Ю.; Проектный менеджмент : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону|Таганрог; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499893> (Электронное издание)

4. Кобзарь, А. И.; Прикладная математическая статистика; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617> (Электронное издание)

5. Новиков, А. М.; Методология научного исследования : учебно-методическое пособие.; Либроком, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Юдин, Ю. В., Попов, А. А.; Организация и математическое планирование эксперимента : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технология материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (11 экз.)

2. Пайпе, С., Либман, А. М.; Проектный менеджмент: Ускоренный курс : пер. с нем.; Дело и Сервис, Москва; 2005 (4 экз.)

3. Кузнецов, И. Н.; Методика научного исследования : учебно-методическое пособие для магистрантов и аспирантов.; БГУ, Минск; 2012 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Издательство журналов РИА "Стандарты и качество" <https://ria-stk.ru/>

2. Консультант плюс <http://www.consultant.ru/>

3. Журнал "Управление проектами" <https://pmmagazine.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация исследований и проектирования

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>