



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль программы
**Технологии и цифровое управление процессами производства черных металлов и
сплавов**

Магнитогорск, 2024

ОП-ММ6-24-10

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)			7560 (210)
Обязательная часть			4500 (125)
Б1.О.01	История России		144 (4)
Б1.О.01.01	<p>Отечественная история</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с главным акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.</p> <p>Основные разделы дисциплины.</p> <p>История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX — первой трети XIII вв. Русь в XIII–XV вв. Россия в XVI–XVII вв. Россия в XVIII в. Российская империя в XIX - начале XX вв. Россия между двумя мировыми войнами. СССР во второй половине XX века. Современная российская федерация 1991–2022.</p>	УК-5	72 (2)
Б1.О.01.02	<p>История Великой Отечественной войны</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: сформировать у студентов комплексное представление об истории Великой Отечественной войны, ее месте в спасении мировой цивилизации; воспитать чувство гражданственности и патриотизма, готовность к сохранению исторической памяти, выработать навыки поиска, анализа и отделения исторических фактов от фальсификаций.</p> <p>Основные разделы дисциплины.</p> <p>Великая Отечественная война: военное противоборство. Советские территории в условиях оккупации. Советское государство в условиях военной мобилизации. Итоги и последствия Великой Отечественной войны и второй мировой войны для страны и мира.</p>	УК-5	72 (2)
Б1.О.02	<p>Технология профессионально-личностного саморазвития</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование профессионально-личностных качеств бакалавра.</p> <p>Основные разделы дисциплины.</p>	УК-3 УК-6 УК-9	108 (3)

	Психология. Личность в системе межличностных отношений.		
Б1.О.03	<p>Иностранный язык</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования; овладение студентами необходимым и достаточным уровнем иноязычной коммуникативной компетенции в устной и письменной формах для решения социально-значимых задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Я в современном мире. Ценности образования. История научной мысли. Страна, где я живу. Страны изучаемого языка. Современное производство и окружающая среда. Достижения научно-технического прогресса</p>	УК-4	216 (6)
Б1.О.04	<p>Технический иностранный язык в профессиональной области</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения, развитие у обучающихся способности к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</p> <p>Основные разделы дисциплины. Сфера будущей профессиональной деятельности. Основы иноязычной коммуникации в профессиональной области.</p>	УК-4	216 (6)
Б1.О.05	<p>Основы Российского законодательства</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, позволяющих обучающимся ориентироваться в системе законодательства Российской Федерации, давать юридическую оценку реальным событиям общественной жизни.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Основы публичного права. Основы частного права</p>	УК-2 УК-11	108 (3)
Б1.О.05	<p>Русский язык и деловые бумаги</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: овладение студентами способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; овладение студентами способностью вести профессиональную и научную полемику; овладение студентами способностью вести профессиональную коммуникацию; овладение студентами способностью оформления деловой до-</p>	УК-4	72 (2)

	<p>кументации.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Язык и коммуникация. Язык деловой документации. Деловая риторика</p>		
Б1.О.07	<p>Философия</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; - развивать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; - способствовать развитию гуманитарной культуры студента посредством его приобщения к опыту философского мышления, формирования потребности и навыков критического осмысления состояния, тенденций и перспектив развития культуры, цивилизации, общества, истории, личности. - предоставление необходимого минимума знаний для формирования мировоззренческих оснований научно-исследовательской деятельности; - сформировать представление о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира; - определить основания активной жизненной позиции, ввести в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности. <p>Основные разделы дисциплины. Философская картина мира: концепция человека и проблема бытия. История философии: многообразие картин материального мира. Идеальное бытие: сознание, мышление. Динамика общественного развития.</p>	УК-1 УК-5	108 (3)
Б1.О.08	<p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование навыков в области оказания приемов первой помощи; изучение методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций в соответствии с современными тенденциями; формирование умения использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Формирование опасностей в производственной среде. Идентификация вредных и опасных факторов технических систем. Технические методы и средства повышения безопасности и экологичности производственных систем. Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Управление безопасно-</p>	УК-8 УК-9 ОПК-6	144 (4)

	стью жизнедеятельности. Ситуационная помощь людям с ограниченными возможностями здоровья.		
Б1.О.09	<p>Физическая культура и спорт</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, а также подготовка к будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов. Организационные и методические основы физического воспитания. Анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях физической культурой. Основы здорового образа жизни студента. Спорт в системе физического воспитания</p>	УК-7	72 (2)
Б1.О.10	<p>Экономика предприятия</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование знаний, умений и практических навыков в области экономических процессов для использования в профессиональной деятельности бакалавра по направлению 22.03.02 Metallургия, профиль Цифровой анализ и управление высокоэффективными пиротехнологиями получения материалов</p> <p>Основные разделы дисциплины. Предприятие в системе рыночных отношений. Основные фонды организации. Оборотные фонды организации. Трудовые ресурсы организации. Расходы предприятия. Финансовые результаты деятельности предприятия. Техничко-экономические показатели деятельности предприятия.</p>	УК-10 ОПК-2	108 (3)
Б1.О.11	<p>Производственный менеджмент</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: овладение способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Основы производственного менеджмента. Планирование, организация и управление производственным предприятием. Методы оценки экономической эффективности организационно-технических решений.</p>	УК-10 ОПК-2 ОПК-3	108 (3)
Б1.О.12	<p>Продвижение научной продукции</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общих и общепрофессиональных компетенций в</p>	УК-1	108 (3)

	<p>соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия; формирование у студентов представлений о видах научной продукции и путях продвижения ее на рынок, получение комплекса знаний о системе государственной поддержки, грантах, фондах и оформлении конкурсной документации; - освоение студентами навыков проведения патентного поиска, оформления патентной документации.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Научно - техническая продукция. Рынок научно-технической продукции. Анализ рисков при продвижении результатов научно-исследовательской и инновационной деятельности на рынок. Патентная охрана результатов интеллектуальной деятельности.</p>		
Б1.О.13	<p>Математика</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Линейная алгебра. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Классическая теория вероятностей. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.</p>	ОПК-1	252 (7)
Б1.О.14	<p>Математический анализ</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Применение математического анализа в теории вероятностей и математической статистике.</p>	ОПК-1	108 (3)
Б1.О.15	<p>Физика</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: овладение базовыми знаниями основных физических законов и методов классической и современной физики для успешного формирования и развития, общепрофессиональных и</p>	ОПК-1	288 (8)

	<p>профессиональных компетенций по видам профессиональной деятельности в области металлургии, в соответствии с требованиями ФГОС ВО и направленностью (профилем) ОП</p> <p>Основные разделы дисциплины. Механика. Электромагнетизм. Молекулярная физика и термодинамика. Волновая оптика. Квантовая физика. Атомная и ядерная физика.</p>		
Б1.О.16	<p>Общая и неорганическая химия</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, закономерностях протекания химических процессов, способности использовать эти знания в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Химические реакции в растворах. Реакции ионного обмена. Строение атома. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы</p>	ОПК-1	144 (4)
Б1.О.17	<p>Начертательная геометрия и компьютерная графика</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач; овладение решением задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Проекционное черчение. Основы начертательной геометрии. Машиностроительное черчение.</p>	ОПК-1 ОПК-7	180 (5)
Б1.О.18	<p>Информатика и информационные технологии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: является повышение исходного уровня владения информационными технологиями, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО для специальности 22.03.02 Металлургия, профиль (специализация): Управление металлургическими предприятиями и технологическими процессами. Специальная цель дисциплины: - приобретение обучающимися знаний о процессах сбора, передачи, обработки и накопления информации; - формирование представлений о перспективах развития информатики и информационных техноло-</p>	ОПК-8	144 (4)

	<p>гий; - приобретение знаний о технологических и программных средствах реализации информационных процессов; - приобретение практических навыков использования современных информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Информация, информационные процессы и информационное общество. Программные средства реализации информационных процессов. Средства представления и обработка числовой информации. Основы защиты информации.</p>		
Б1.О.19	<p>Материаловедение</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации, необходимых бакалавру по направлению Металлургия для плодотворной научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Введение. Атомно-кристаллическое строение материалов. Кристаллизация расплавов. Деформация и нагрев деформированных материалов. Механические свойства материалов. Фазовые и структурные превращения в двухкомпонентных металлических системах. Железоуглеродистые сплавы. Классификация, маркировка и применение железоуглеродистых сплавов. Формирование неравновесных структур. Основы термической обработки. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей. Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов. Неметаллические материалы.</p>	ОПК-1	324 (9)
Б1.О.20	<p>Соппротивление материалов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование умения и навыков в расчетно-теоретической и конструкторской областях с целью овладения обучающимися основами общего машиноведения и дальнейшего использования полученных знаний в разработке, проектировании, наладке, эксплуатации и совершенствовании технологических процессов в промышленности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Статика. Классификация сил. Приведение сил к точке. Моменты сил. Основы расчета на прочность. Изгиб. Чистый сдвиг. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней. Усталостная прочность.</p>	ОПК-1	144 (4)

Б1.О.21	<p>Детали машин</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование знаний необходимых для осуществления проектно-конструкторской деятельности как в рамках учебного процесса, так и для применения при решении практических и производственных задач в области металлургии и оборудования, овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 22.03.02 Металлургия.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Классификация механизмов, узлов и деталей. Механические передачи. Зубчатые передачи. Волновые передачи. Ременные передачи. Валы и оси. Опоры валов и осей. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Соединения деталей. Резьбовые соединения. Соединения с натягом, штифтовые, клеммовые, профильные.</p>	ОПК-7	108 (3)
Б1.О.22	<p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирования знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; а также формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Метрология. Стандартизация. Сертификация.</p>	ОПК-4 ОПК-7	108 (3)
Б1.О.23	<p>Основы металлургического производства</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия; приобретение обучающимися знаний теоретических основ и принципов практической реализации современных способов производства черных и цветных металлов.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Производство чугуна в доменных печах. Производство стали и цветных металлов.</p>	ОПК-6	144 (4)
Б1.О.24	<p>История металлургии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение истории науки о материалах, основных этапов ее развития, установления связей свойств материалов с их структурными особенностями и технологией получения; технологии</p>	ОПК-1	108 (3)

	<p>создания материалов, использования их в различных областях науки и техники, истории разработки и совершенствования методов исследования свойств и структуры материалов; развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата). Обучающиеся должны знать основные этапы развития металлургии, историю металлургии, как составную часть истории науки и техники.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Возникновение и использование материалов на различных этапах исторического развития. Metallurgy древних цивилизаций. Получение кричного железа. Развитие металлургии в Средние века. Развитие металлургии в эпоху раннего капитализма. Тигельный способ получения стали. Бессемеровский способ производства стали. Томасовский способ производства стали. Развитие металлургии на рубеже XIX – XX вв. Мартеновский способ производства стали. Развитие металлургии в XX веке. Перспективы развития металлургической отрасли в период перехода к шестому технологической укладу.</p>		
Б1.О.25	<p>Физическая химия</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: достижение возможности описывать временной ход химических физико-химических процессов на основе исходных свойств систем и веществ их составляющих, а также конечный результат соответствующих процессов.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Предмет и методы, понятия и задачи физической химии. Химическое и фазовое равновесие. Химическое и фазовое равновесие. Термодинамическая теория растворов. Химическая кинетика. Поверхностные явления.</p>	ОПК-1	144 (4)

<p>Б1.О.26</p>	<p>Анализ числовой информации</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: освоение системы знаний об особенностях получения, хранения и обработки информации в условиях современного металлургического производства, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Особенности инженерного труда в условиях современного металлургического производства. Особенности получения, хранения и обработки информации в условиях металлургического производства. Надежность и достоверность информации. Паспорта плавок. Методы подготовки информации для инженерных расчетов. Значение визуализации производственной информации. Использование электронных таблиц для представления информации. Особенности работы с информацией в среде электронных таблиц. Создание графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5</p>	<p>108 (3)</p>
<p>Б1.О.27</p>	<p>Теплофизика</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: является изучение фундаментальных законов переноса теплоты, современной теории теплообмена и применение их в тепловых расчетах нагрева и охлаждения тел различной формы с различными теплофизическими свойствами; формирование у студентов, на основе полученных знаний и умений, навыков их применения в профессиональной деятельности при решения профессиональных задач.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Термодинамика и механика газов. Основные сведения. Энтальпия, теплота. Основные уравнения течения газа. Основные сведения из механики газов. Режимы движения жидкости. Истечение газа через отверстия. Уравнение Бернулли. Струйное движение газа. Тепло- и массоперенос. Явления, законы и уравнения переноса вещества, тепла и импульса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Теплопроводность. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплопроводность при стационарном и нестационарном режиме. Теплопередача. Конвективный теплои массоперенос при свободном и вынужденном течении. Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Радиационный тепло- и массоперенос. Основные понятия и законы. Виды лучистых потоков. Сложный теплообмен. Теплогенерация за счет сжигания топлива. Основные характеристики топлива. Основы теории горения. Расчеты полного и неполного горения топлива. Устройства для сжигания топли-</p>	<p>ОПК-2</p>	<p>72 (2)</p>

	ва. Теплогенерация за счет электроэнергии		
Б1.О.28	<p>Металлургическая теплотехника</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов устойчивых навыков применения фундаментальных законов теплообмена и механики газов, современной теории горения и рационального сжигания топлива; формирование у студентов умения чтения схем, чертежей конструкций и элементов высокотемпературных металлургических печей и устройств; изучение свойств и требований предъявляемых к материалам, применяемым при сооружении печей; формирование у студентов на основе рациональной технологии нагрева металла, умений тепловых расчетов; приобретение навыков тепловых расчетов печей, горелок, форсунок и горения газообразного, жидкого и твердого топлива.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Металлургические печи, теплогенерация в печах, основы теории горения. Основные типы промышленных печей.</p>	ОПК-2	108 (3)
Б1.О.29	<p>Методы исследования материалов и процессов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy; получение знаний о методах исследования материалов и процессов; получение практических навыков работы на исследовательском оборудовании.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Классификация материалов и особенности исследования различных материалов. Оптическая, просвечивающая и сканирующая (растровая) электронная, сканирующая зондовая микроскопия. Рентгеновские методы исследования. Испытания механических свойств. Неразрушающие методы контроля.</p>	ОПК-4	144(4)
Б1.О.30	<p>Моделирование процессов и объектов в металлургии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у обучающихся представлений и навыков по разработке математических моделей металлургических агрегатов и технологических процессов металлургического производства.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Понятие математической модели. Вычислительный эксперимент и адекватность моделей. Применение численных методов для анализа и расчета процессов. Методы решения сопряженных задач. Постановка и пути реше-</p>	ОПК-1 ОПК-5	144 (4)

	ния оптимизационных задач.		
Б1.О.31	<p>Планирование эксперимента</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия» и профилю подготовки «Управление металлургическими предприятиями и технологическими процессами» - очной формы обучения к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта. Задачей изучения дисциплины является подготовка студентов к творческому применению полученных знаний при создании новых и совершенствованию действующих технологических процессов, формированию у студентов системы знаний по планированию экспериментов во всех сферах учебной и производственной деятельности. Эта задача решается следующими способами: дать понятия об оценке экспериментальных данных, генеральной совокупности и выборки из нее случайных величин; сформировать у студента представления о корреляционном и регрессионном анализе, методике оценки и отсеивании различных факторов выборок случайных величин; научить обучающихся методам планированного эксперимента и поиска оптимальных значений функции отклика в определенной области существования факторов технологического процесса; применять методы планированного эксперимента для облегчения расчетов при применении дробного факторного эксперимента.</p> <p>Основные разделы дисциплины.</p> <p>Введение. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов, принципах геометрического и физического подобия объектов управления. Статистические методы в управлении качеством продукции. Текущий контроль продукции. Принципы выбора контролируемых параметров и их уровня в стандартах на металлургическую продукцию. Статистическое обоснование объема выборки при контроле у поставщика и потребителя. Характеристики видов экспериментов. Введение в методику планирования эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент. Коэффициент конкордации. Основные свойства матрицы математически планируемого эксперимента. Методика расчета коэффициентов эмпирического уравнения по данным проведенного планируемого эксперимента. Связь эффекта фактора с коэффициентами уравнения. Критерии оптимальности планов эксперимента. Введение в решение по поиску оптимального экстремального значения параметра оптимизации в области определения функции двух и многофак-</p>	ОПК-4	108 (3)

	торных уравнений.		
Б1.О.32	<p>Введение в направление</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов целостного представления о роли металлургии в развитии общества и экономики страны, региона и города; историческом развитии металлургических процессов; формировании основ профессиональных знаний и устойчивого интереса к сфере научной и инженерной деятельности; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (уровень бакалавриата).</p> <p>Основные разделы дисциплины. Роль и значение металлургии в обществе. Основные металлургические процессы. Подготовка руд к доменной плавке. Доменный передел. Сталеплавильный передел. Обработка металлов давлением. Волоочильное производство. Прессование металлов. Ковка и штамповка. Производство труб. Понятие о порошковой металлургии. Способы и схемы получения цветных металлов.</p>	ОПК-1	72 (2)
Б1.О.33	<p>Основы физико-химии пирометаллургических процессов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение современных методов исследования структуры и физико-химических свойств металлических и оксидных расплавов; изучение процессов фазовых превращений в металлических системах; приобретение навыков применения теоретических разработок к практическим задачам исследовательской деятельности; дать обучающимся основы знаний в области высокотемпературных металлургических процессов; обеспечить подготовку к усвоению профилирующих дисциплин и самостоятельной инженерной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Термодинамика процессов горения топлива. Процессы образования и диссоциации химических соединений. Основы теории восстановления оксидов. Металлургические расплавы.</p>	ОПК-1	108 (3)
Б1.О.34	<p>Современные методы расчётов на прочность</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование умения и навыков в расчетно-теоретической и конструкторской областях с целью овладения обучающимися основами общего машиноведения и дальнейшего использования полученных знаний в разработке, проектировании, наладке, эксплуатации и совершенствовании техно-</p>	ОПК-1 ОПК-7	72 (2)

	<p>логических процессов в промышленности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Твёрдотельное моделирование для последующих расчетов на прочность в модуле APM FEM, интегрированном в программу КОМПАС; Знакомство с выделением обособленного участка поверхности на 3D моделях. Просмотр видео "Построение ребер жесткости"; Знакомство с интерфейсом модуля APM FEM. Моделирование условий закрепления 3D объекта и нагружения модели; Получение сетки МКЭ и карты решения. Анализ полученной карты решения. Сравнительный анализ напряжений в консольной балке при изгибе, полученных аналитическим путем; Моделирование сборочной единицы (ось, вставленная в ступицу). Работа с приложением "Материалы"; Видеоурок по оптимизации конструкции детали и сборочного узла; Особенности моделирования тонкостенных конструкций (пластин, коробок) в системе APM FEM.</p>		
Б1.О.ДВ.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. Общефизическая подготовка (комплекс ГТО). Учебные занятия по видам спорта.	УК-7	328
Б1.О.ДВ.01.02	Адаптивные курсы по физической культуре и спорту Физическая культура в подготовке обучающихся. Общефизическая подготовка и лечебная физическая культура. Учебные занятия по видам спорта.	УК-7	328
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			3060 (85)
Б1.В.01	Проектная деятельность Цели и задачи изучения дисциплины: обучение навыкам проблематизации (формулирования ведущей проблемы, постановка задач, вытекающих из проблемы); развитие исследовательских навыков; развитие навыков целеполагания и планирования деятельности Основные разделы дисциплины. Этапы проектной деятельности. Методы научного исследования. Защита проекта.	УК-2 УК-3 УК-10 ПК-3	180 (5)
Б1.В.02	Основы алгоритмизации и создание цифровых моделей Цели и задачи изучения дисциплины: изучение приёмов создания алгоритмов программируемой системы и реализация с их помощью цифровых моделей технологических систем и процессов Основные разделы дисциплины. Основные понятия программирования. Структурно-модульное программирование. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Прикладное программирование. Основные подходы и постановка задач разработки цифровых моделей процессов. Численные	ПК-4 ПК-5	252 (7)

	методы решения дифференциальных уравнений динамических систем. Цифровые модели типовых процессов. Модельно-ориентированная разработка цифровых моделей в пакетах прикладных программ.		
Б1.В.03	<p>Основы технологии производства кокса</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов понятийного аппарата о свойствах кокса и процессах, происходящих при его получении, а также о агрегатах, используемых для коксования и их конструктивных особенностях.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Основные представления о процессе коксования. Классификация коксовых печей.</p>	ПК-1	108 (3)
Б1.В.04	<p>Основы минералогии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: изучение кристалломорфологии, кристаллохимии, кристаллофизики и кристаллогенезиса минералов в металлургических и естественно-геологических процессах.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Основы кристаллографии. Основы кристаллохимии. Основы минералогии. Геологические процессы.</p>	ПК-4	72 (2)
Б1.В.05	<p>Подготовка руд к доменной плавке</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов представлений об основных принципах окускования тонких концентратов и мелких железных руд, общем устройстве оборудования для подготовки руд к доменной плавке, о методах выполнения необходимых расчетов, технологии различных способов окускования.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Шихтовые условия окускования железных руд и концентратов; Технология окускования мелких железных руд и тонких концентратов. Качество окускованного сырья; Интенсификация процессов окускования железорудного сырья.</p>	ПК-1	144(4)
Б1.В.06	<p>Производство чугуна</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов общекультурных и формирование у студентов общекультурных и личностных качеств для производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; приобретение знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Шихтовые материалы и их загрузка в печь Образование и движение газов в доменной печи, движение шихты и её</p>	ПК-1	360 (10)

	нагрев. Восстановление, плавление, формирование чугуна и шлака.		
Б1.В.07	<p>Выплавка стали в конвертере</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование обще-профессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Введение: структура производства черных металлов и задачи сталеплавильного производства. Устройство современного конвертера. Свойства металлургических расплавов: чугуна, стали и шлаков. Классическая технология выплавки стали в конвертерах. Загрузка лома. Заливка чугуна. Продувка как основная технологическая операция. «Повалка» конвертера. Изменение состава металла по ходу продувки. Изменение состава шлака по ходу продувки. Материальный и тепловой балансы конвертерной плавки.</p>	ПК-1	216(6)
Б1.В.08	<p>Выплавка стали и ферросплавов в электропечах</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: создание базы профессиональной подготовки обучающихся для производственной и научной деятельности по эксплуатации и повышению эффективности существующих, а также разработке новых технологических процессов для формирования профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3++ по направлению 22.03.02 «Metallurgy». Углубить знания студентов по теоретическим основам производства черных металлов и научить использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Введение. Теоретические основы сталеплавильных процессов. Сущность, цели и задачи плавки стали. Шлакообразование, свойства шлаков и основы шлакового режима плавки. Значение и поведение важнейших примесей металла в сталеплавильных процессах. Раскисление-легирование и дегазация стали. Неметаллические включения в стали. Водород и азот стали. Технология плавки стали. Сырье (шихтовые) материалы. Технология выплавки стали в электродуговых печах. Общая характеристика электросталеплавильного производства. Устройства дуговой сталеплавильной печи</p>	ПК-1	108 (3)
Б1.В.09	<p>Разработка цифровых двойников в металлургии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие профессиональных компетенций в области применения математического аппарата и вычислительных методов создания</p>	ПК-4 ПК-5 ПК-6	288 (9)

	<p>цифровых двойников пиротехнологий, а также проведения вычислительных экспериментов и интеграции цифровых двойников в систему управления технологией.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Программирование и алгоритмизация задач управления. Основы машинного обучения и анализа данных. Основы разработки динамических моделей технологических процессов. Типы и структура цифрового двойника технологического процесса</p>		
Б1.В.10	<p>Литейное производство</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Предмет и задачи курса. Краткая история развития литейного производства.. Изготовление отливок в песчаных формах и их схема технологического процесса производства. Анализ технологичности отливок и предъявляемых к ним требований, выбор видов литья и проектирование отливок, и литейных форм. Литье в разовые песчаные формы. Специальные способы литья при производстве отливок. Обеспечение качества при производстве отливок, контроль технологических процессов. Классификация литейных сплавов и их маркировка.</p>	ПК-1	72 (2)
Б1.В.11	<p>Внеагрегатная обработка стали</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: получение знаний по основам теории и практики технологии ковшевой обработки стали, формирование у обучающихся навыков для решения конкретных задач управления технологическими процессами в сталеплавильных цехах, рациональной эксплуатации агрегатов, применению различных способов ковшевой обработки и доводки стали, повышения эффективности существующих и разработки новых технологических процессов, развитие у обучающихся личностных качеств и формирование у них профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Роль и значение ковшевой обработки в решении основных задач производства стали. Ковшевая обработка стали нейтральными газами. Вакуумирование стали. Ковшевая обработка стали жидким синтетическим шлаком, твердыми шлакообразующими смесями. Ковшевая обработка стали металлическими порошками. Обработка стали на агрегате «ковш-печь»</p>	ПК-1	144(4)

Б1.В.12	<p>Непрерывная разливка стали</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с процессами формирования непрерывнолитых заготовок, их строением, изучение способов и технологий получения, качества производимой продукции.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Оборудование для непрерывной разливки стали. Технология непрерывной разливки стали. Формирование непрерывнолитой заготовки, структура отливки. Качество непрерывнолитой заготовки. Литейно-прокатные агрегаты.</p>	ПК-1	144 (4)
Б1.В.13	<p>Научно-исследовательская работа</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 - Metallurgy.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Обзор периодической литературы. Выполнение научно-исследовательской работы по индивидуальному заданию.</p>	ПК-3	108 (3)
Б1.В.14	<p>Цифровизация процессов производства черных металлов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: обучение студентов необходимости использования в теории и практике ведения металлургических процессов нахождения оптимальных вариантов работы комплекса металлургических агрегатов и выбора шихтовых материалов, овладение студентами навыками использования цифровых технологий для прогнозирования и оценки ведения технологических процессов.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Основы цифровизации процессов производства черных металлов. Цифровая оптимизация процессов производства черных металлов с использованием информационных систем обработки данных.</p>	ПК-5	108 (3)
Б1.В.15	<p>Металлургия железа</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: дать обучающимся знания: о водородных процессах производства железа, позволяющих устранить "углеродный след" и улучшить таким образом экологические показатели металлургического предприятия; процессах, снижающих себестоимость металла за счет замены кокса недефицитными углями; качественно новых процессах, повышающих потребительские свойства стали за счет прямого восстанов-</p>	ПК-7 ПК-8	108 (3)

	<p>ления железа.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Классификация основных процессов металлургии железа. Восстановление железа из рудного сырья крупной фракции восстановительными газовыми смесями. Восстановление железа из рудной мелочи восстановительными газовыми смесями в кипящем слое. Восстановление железа недефицитными углями и техногенными углеродсодержащими материалами. Прочие современные процессы металлургии железа.</p>		
Б1.В.16	<p>Компьютерные методы проектирования металлургических цехов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов представлений об основном и вспомогательном оборудовании доменных цехов, общем устройстве доменной печи, о методах выполнения конструкторских расчетов; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»; формирование у обучающихся представлений, знаний, умений и навыков в соответствии с видом профессиональной деятельности; освоение навыками расчета доменного оборудования.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Общие вопросы проектирования металлургических цехов на примере доменного цеха. Проектирование основного и вспомогательного оборудования доменного цеха.</p>	ПК-2	108(3)
Б1.В.17	<p>Основы поиска и обработки информации в области производства чёрных металлов</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков творческого решения инженерных проблем; выявление и развитие творческих наклонностей и способностей будущих специалистов в решении различных технических задач.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Основные понятия техники. Функционально-физический анализ технических объектов. Законы строения и развития техники. Постановка задачи исследований. Методы анализа информации.</p>	ПК-3	72 (2)
Б1.В.18	<p>Основы цифровизации в производстве прокатной продукции</p> <p>Целями освоения дисциплины являются: - изучение принципов построения и эксплуатации информационных</p>	ПК-1 ПК-5	72 (2)

	<p>систем в технологических процессах в металлургии и прокатном производстве; - основ информационных систем оперативного производственного менеджмента с целью целенаправленного использования информации для повышения эффективности выполнения производственных задач; - принципов хранения, обработки и эффективного поиска, анализа и синтеза информации в банках и базах данных.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Технические средства сбора, обработки и передачи информации. Информационные системы. Основы автоматического управления технологическими процессами. Автоматизация технологических процессов.</p>		
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1			108 (3)
Б1.В.ДВ.01.01	<p>Управление технологическими процессами производства чугуна в доменных печах</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у обучающихся овладение представлениями, знаниями, умениями и навыками в соответствии с видом профессиональной деятельности: осуществление управления металлургическими процессами на примере доменного процесса, осуществление контроля технологического процесса выплавки чугуна в доменных печах; выполнение мероприятий по обеспечению качества чугуна в соответствии с требованием потребителя; организация эффективной работы доменных печей; проведение анализа эффективности и результативности работы доменных печей.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Управление процессом выпуска жидких продуктов плавки. Управление вспомогательными процессами доменного производства. Управление процессами кратковременных и длительных остановок доменной печи. Управление ходом доменной плавки.</p>	ПК-4 ПК-6	108 (3)
Б1.В.ДВ.01.02	<p>Методы контроля доменного процесса</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»; формирование у обучающихся представлений, знаний, умений и навыков в соответствии с видом профессиональной деятельности; осуществление контроля технологического процесса выплавки чугуна в доменных печах.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Показатели качества сырьевых материалов и продукции доменной плавки. Показатели работы доменной печи.</p>	ПК-4	108 (3)

	Параметры и принципы контроля доменного процесса. Контроль хода доменного процесса.		
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2			108 (3)
Б1.В.ДВ. 02.01	Компьютерные методы проектирования элементов металлургических печей Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов представлений об основных принципах проектирования предприятий, зданий и сооружений, общем устройстве металлургических печей на базе доменной печи, о методах выполнения конструкторских расчетов. Основные разделы дисциплины. Общие вопросы проектирования. Проектирование профилей металлургических печей на примере доменных печей. Проектирование огнеупорной кладки металлургических печей на примере доменных печей. Проектирование вспомогательных систем металлургических печей на примере доменных печей.	ПК-2	108 (3)
Б1.В.ДВ. 02.02	Оборудование современных доменных цехов Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов представлений об основном и вспомогательном оборудовании доменных цехов, общем устройстве доменной печи, о методах выполнения конструкторских расчетов; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»; формирование у обучающихся представлений, знаний, умений и навыков в соответствии с видом профессиональной деятельности; освоение навыками расчета доменного оборудования. Основные разделы дисциплины. Понятие доменного цеха. Доменная печь. Оборудование для формирования и подачи дутья в доменную печь. Оборудование для загрузки доменной печи. Оборудование для очистки колошникового газа. Оборудование литейного двора доменной печи.	ПК-2	108 (3)
БЛОК 2.ПРАКТИКА			756 (21)
Обязательная часть			324 (9)
Б2.О.01 (У)	Учебная - ознакомительная практика Цели и задачи практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков для совершенствования навыков научно-исследовательской, а также опыта по получению первичных профессиональных умений и навыков. Задачами учебной-ознакомительной практики являются: систематизация, обобщение, расширение и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-7	108 (3)

	<p>дисциплин; углубление практического опыта самостоятельной работы с различными источниками информации.</p> <p>Основные этапы прохождения практики Организация практики. Технологический этап (сбор, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ). Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике. Заключительный.</p>		
Б2.О.02 (У)	<p>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>Цели и задачи практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций. Задачами учебной - практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются изучение в условиях реального производства следующих вопросов: - выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; осуществление технологических процессов получения и обработки чугуна и стали.</p> <p>Основные этапы прохождения практики Организация практики. Университетский. Производственный. Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике.</p>	ОПК-4 ОПК-5	216 (6)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			432 (12)
Б2.В.01 (П)	<p>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</p> <p>Цели и задачи практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков для совершенствования навыков научно-исследовательской деятельности, а также опыта по получению первичных профессиональных умений и навыков. Задачами производственной - технологической (проектно-технологической) практики являются: систематизация, обобщение, расширение и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин; углубление практического опыта самостоятельной работы с различными источниками информации; анализ полученных результатов применительно к технологии действующих производств; развитие навыков проведения научного исследования; сбор материала для выпускной квалификационной работы.</p> <p>Основные этапы прохождения практики Постановка целей и задач производственной практики. Технологический этап (сбор, наблюдения, измерения и</p>	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	216 (6)

	другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ). Экспериментальный этап. Подготовка отчета по практике. Заключительный.		
Б2.В.02 (II)	<p>Производственная - преддипломная практика</p> <p>Цели и задачи практики: сбор и изучение необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Задачи практики: освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей процессов производства черных металлов, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции; закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования и модернизации старого, зданий и сооружений предприятия, проведение самостоятельных научно-исследовательских работ; сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы; ведение документации; приобретение практических навыков в вопросах теоретического исследования.</p> <p>Основные этапы прохождения практики Подготовительный этап (организация практики). Аналитический этап (сбор информации, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ). Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Аттестация по итогам практики.</p>	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	216 (6)
ФТД.ФАКУЛЬТАТИВЫ			144 (4)
ФТД.В.01	<p>Современный инжиниринг металлургического производства</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: знакомство с современными технологиями производства черных металлов; умение анализировать, контролировать работу агрегатов для производства черных металлов; получение новейшей информации о реконструкциях металлургических агрегатов в ПАО «ММК»</p> <p>Основные разделы дисциплины. Инжиниринг технологии производства окускованного сырья и чугуна. Инжиниринг технологии производства стали.</p>	ПК-1	36 (1)
ФТД.В.02	<p>Современные технологии ресурсосбережения в черной металлургии</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: дать обучающимся знания: о новых способах извлечения железа из рудного сырья и выплавки стали, позволяющих расширять сырьевую базу черной металлургии, улучшать качество и снижать себестоимость стали, повышать производительность агрегатов, упрощать задачи автоматизации, улучшение условий труда и защиты окружающей среды; о</p>	ПК-1	36 (1)

	<p>принципиальных основах новой ресурсосберегающей и экологически менее опасной производственно-технологической схемы черной металлургии; о свойствах и способах получения металлов специального назначения, производимых в небольших количествах по промышленно освоенным технологиям.</p> <p>Основные разделы дисциплины. Ресурсосберегающие технологии производства черных металлов. Ресурсосберегающие технологии во внедоменных методах выплавки чугуна и процессах производства металлизированного сырья.</p>		
ФТД.В.03	<p>Экспедиция обучения служением</p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: является формирование у студентов компетенций по разработке и реализации социальных историко-культурных проектов, осуществлению социального взаимодействия с государственными учреждениями, некоммерческими организациями, бизнесом и другими заинтересованными сторонами в ходе выполнения общественного проекта; развитие у студентов лидерских качества, ответственности и гражданской ответственности наряду с профессиональными навыками и профильными знаниями и умениями, соответствующими направлению подготовки и специализации образовательной программы высшего образования</p> <p>Основные разделы дисциплины: Предэкспедиционный этап; Экспедиционный этап; Проектировочный этап; Этап реализации проекта.</p>	<p>УК-2 УК-3</p>	72(2)