

**Аннотации рабочих программ дисциплин основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов Очная форма обучения. Бакалавр**

<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>	
<i>1Б</i>	<i>Базовая часть</i>
1	<p><b>Аналитическая геометрия</b>  Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Базис и координаты. Операции скалярного, векторного, смешанного произведения. Системы координат на плоскости и в пространстве. Формулы преобразования аффинных координат. Фигуры первого и второго порядка. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Задачи на прямую и плоскость. Линии 2-го порядка. Эллипс. Гипербола и парабола. Общая теория линий 2-го порядка. Поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Аффинные преобразования. Преобразования множества. Линейные преобразования плоскости и пространства. Аффинные преобразования плоскости. Аффинные преобразования в координатах.</p>
2	<p><b>Математический анализ</b>  Множества и операции над ними. Функции. Открытые и замкнутые множества и их свойства. Предел последовательности и его свойства. Числовые ряды. Два определения предела функции, их эквивалентность. Свойства предела функции. Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства. Производная, касательная, дифференциал их связи. Ряды Тейлора. Достаточные условия локального экстремума. Выпуклость, точки перегиба. Первообразная и обобщенная первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Определенные интегралы. Интеграл с переменным верхним пределом Дифференцируемость в точке. Существование первообразных и обобщенных первообразных. Несобственные интегралы. Метрические и нормированные пространства. Предел функции и его свойства в метрических и нормированных пространствах. Непрерывные функции и их свойства в метрических и нормированных пространствах. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Числовые ряды. Бесконечные произведения. Функциональные последовательности и ряды. Собственные интегралы с параметром. Пространства со скалярным произведением. Экстремальное свойство коэффициентов Фурье. Ортогональные системы и ряды Фурье. Сходимость рядов Фурье. Пространство функций, интегрируемых с квадратом, его полнота. Измеримые функции и их свойства. Тригонометрические ряды Фурье и их свойства. Криволинейные интегралы I и II рода. Векторные поля.</p>
3	<p><b>Общая и неорганическая химия</b>  Основные понятия, явления, законы органической и неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; основы химической термодинамики и кинетики, энергетику химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, катализаторы и каталитические системы; химические системы: растворы и методы описания химических равновесий в растворах электролитов; – дисперсные системы,</p>

	<p>электрохимические системы; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; полимеры, олигомеры и их синтез; строение и свойства высокомолекулярных соединений; периодическую систему элементов; периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; реакционную способность веществ: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства; методы и средства химического исследования веществ и их превращений; химическую идентификацию вещества; правила безопасной работы в химических лабораториях; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.</p>
4	<p><b>Физика</b>  Механика. Кинематика материальной точки и твердого тела. Принцип относительности в классической механике. Законы динамики. Законы сохранения. Динамика твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета. Молекулярная физика. Молекулярно-кинетическая теория. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Электричество и магнетизм. Электрическое поле неподвижных зарядов в вакууме. Потенциальность электрического поля. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в веществе. Постоянный электрический ток. Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток. Уравнения Максвелла. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Волновые процессы и оптика. Геометрическая оптика. Волновые свойства света. Корпускулярные свойства света. Поляризация света. Волновые свойства частиц вещества. Атомная физика. Квантовая теория. Ядерная модель атома. Уравнение Шредингера.</p>
5	<p><b>Иностранный язык</b>  Грамматические трудности изучаемого языка. Видовременные формы глагола. Группа настоящих времен. Группа будущих времен. Группа прошедших времен. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах. Согласование времен. Условные предложения и особенности их перевода.  Чтение тематических текстов: Введение в специальность. Наука и научные методы. Понятие о видах чтения на примерах текстов. Активизация лексики прочитанных текстов.  Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «Страны изучаемого языка и Россия», «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова». Монологическая речь по теме «о себе». Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам. Практика речи по темам «Великобритания», «США», Россия.  Грамматические трудности изучаемого языка: Причастие и независимый причастный оборот: Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык. Инфинитив и инфинитивные комплексы. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение». Варианты перевода</p>

	<p>инфинитивных оборотов на русский язык. Модальные глаголы и модальные слова (фразы) для выражения уверенности, предположения, подтверждения, усиления, отрицания.</p> <p>«Научные открытия прошлого». «Химическое предприятие» и другие. Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.</p> <p>Практика устной речи по темам: «Современные технологии и материалы»; «Проблемы экологии»; «Современная лаборатория». Стилистические особенности разговорной речи. Классификация различных видов высказывания. Лексические особенности диалогической разговорной речи. Активный и пассивный тематический словарный запас.</p>
6	<p><b>Линейная алгебра</b></p> <p>Линейные пространства. Линейные подмногообразия. Аффинное пространство. Линейная зависимость векторов. Размерность. Пересечение и сумма подпространств. Прямая сумма подпространств. Координаты. Евклидовы и унитарные пространства. Процесс ортогонализации. Ортогональное дополнение. Метод наименьших квадратов. Линейные операторы. Линейные отображения. Собственные значения и собственные вектора. Характеристический многочлен. Диагонализуемые операторы. Жордановы клетки. Жорданова нормальная форма оператора. Функции от операторов и от матриц. Операторы в евклидовых и унитарных пространствах. Билинейные и полуторалинейные функции. Критерий Сильвестра. Тензоры. Координатное определение тензоров. Базис в пространстве тензоров. Свертка тензоров. Поднятие и опускание индексов.</p>
7	<p><b>История</b></p> <p>Образование древнерусского государства. Политическая раздробленность русских земель. Русь в системе Золотой Орды. Образование единого Московского государства. Россия в XVI в. Гражданская война и иностранная интервенция в России в начале XVII в. Модернизация России в первой четверти XVIII в. Внутренняя и внешняя политика Александра I в 1801 – 1825 гг. Отечественная война 1812 г. Россия во второй четверти XIX в. «Эпоха Великих реформ» Россия в конце XIX–начале XX в. Первая русская революция 1905–1907 гг. Великая Российская революция 1917 г. «Военный коммунизм» и новая экономическая политика – две модели строительства социализма. Форсированное строительство социализма в СССР. Великая Отечественная война советского народа. Трудности и противоречия послевоенного развития СССР. Распад СССР.</p>
8	<p><b>Философия</b></p> <p>Онтология. Теория познания. Становление и развитие онтологической тематики в философии. Базовые философские категории. Ценность истины. Системное представление о мире и месте человека в нём. Философские школы. Новые философские концепты и теории. Философские оценки исторических событий и фактов действительности. История и философия науки. Закономерности движения человечества к обществу знаний. Сущность знания. Механизмы достижения достоверных представлений о мире.</p> <p>Методология научного познания. Методология исследования. Общие положения методологии исследования: подходы, методы, принципы, цели, задачи, гипотезы, средства, понятия, процедуры организации. Подходы к исследованию: аспектный, системный, концептуальный. Концепция исследования: признаки, принципы построения, роль в организации и методологии исследования. Диалектический подход к исследованию. Принципы диалектического подхода. Законы диалектики. Комплексный подход. Интеграционный подход. Ситуационный подход. Инновационный подход.</p>

	<p>Поведенческий подход. Процессный подход к исследованию. Рефлексивный подход.</p> <p>Общенаучные методы исследования.</p> <p>Соотношение позитивной и нормативной науки. Методы исследования: общенаучные, специфические (формальные) и логико-интуитивные. Теоретические и эмпирические методы. Исторический метод. Эволюционный метод. Гипотеза и ее роль в исследовании. Уточнение и фиксация проблем. Исследовательская гипотеза. Виды гипотез: генеральная и вспомогательная, универсальная и частная, первичная и вторичная, рабочая, установочная, теоретическая и практическая, прогностическая и программная и др. Требования к научным гипотезам. Принципы построения гипотез.</p>
9	<p><b>Механика материалов и основы конструирования</b></p> <p>Машины и механизмы. Теоретическая механика. Структурный, кинематический, динамический и силовой анализ; синтез механизмов. Аксиомы статики; приведение систем сил к простейшему виду; условия равновесия; кинематика точки; кинематика твердого тела; сложное движение точки; динамика материальной точки; общие теоремы динамики; динамика твердого тела. Принципы инженерных расчетов. Расчетные модели геометрической формы, материала, предельного состояния. Метод сечений; центральное растяжение-сжатие; сдвиг; геометрические характеристики поперечных сечений; прямой изгиб; кручение; механические характеристики конструкционных материалов. Устойчивость сжатых стержней. Прочность при циклическом нагружении. Проектный и проверочный расчеты при различных видах нагружения; сложное напряженное состояние; гипотезы прочности. Основы проектирования. Детали приборов и машин; механические передачи; передачи трением и зацеплением; валы и оси; опоры скольжения и качения; муфты; резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые соединения, корпусные детали.</p>
10	<p><b>Органическая химия</b></p> <p>Основы строения, реакционной способности и методы идентификации органических соединений. Углеводороды. Гомофункциональные соединения, содержащие галоген-, гидрокси-, тио- и оксигруппы. Карбонилсодержащие соединения. Азотсодержащие соединения. Гетерофункциональные соединения. Углеводы. Гетероциклические соединения. Липиды. Терпеноиды. Стероиды.</p>
11	<p><b>Общее материаловедение</b></p> <p>Материаловедение как наука и как практика жизнедеятельности человека. Материаловедение как профессия. Материаловедческое образование. Профессиональные сообщества материаловедов. Становление профессионала. Развитие профессионального сознания материалововеда.</p>
12	<p><b>Кристаллография</b></p> <p>Симметрия кристаллических структур. Трансляционные решетки Браве. Винтовые оси и плоскости скользящего отражения. Понятие о пространственных (Федоровских) группах симметрии. Вывод и проецирование пространственных групп моноклинной сингонии. Правильные системы точек (ПСТ). Кратность, симметрия и координаты ПСТ. Распределение атомов в структуре минералов по ПСТ. Принципы построения кристаллических структур. Типы химической связи. Правила Полинга. Координационные числа и координационные полиэдры. Структурные мотивы. Плотнейшие упаковки в кристаллических структурах. Геометрические пределы устойчивости ионных структур, морфотропия. Основные категории кристаллохимии. Термодинамическая устойчивость структур. Полиморфизм. Структурные типы полиморфных превращений. Твердые растворы, изоморфизм. Ограниченный изоморфизм, распад твердых</p>

	<p>растворов. Типы изоморфизма. Правила изоморфизма. Одномерный, двумерный и блоковый изоморфизм. Кристаллография как наука о кристаллическом веществе. Краткие сведения по истории кристаллографии. Нобелевские премии в области кристаллографии и рентгеновских методов исследования вещества. Современные направления в изучении кристаллических структур. Рентгеновская кристаллография белков. Симметрия кристаллов. Симметрия пространственных объектов. Преобразования симметрии I и II рода. Элементы симметрии конечных фигур. Закон симметрии. Теоремы сложения элементов симметрии. Морфология кристаллов. Простые формы. Частные и общие формы. Разновидности простых форм. Энантиоморфизм. Гониометрический метод изучения морфологии кристаллов. Закон постоянства граничных углов. Стереографическое проектирование. Индексирование граней кристаллов. Кристаллографические системы координат. Индексы граней Вейсса и Миллера. Закон рациональности параметров Аюи и морфологическое индексирование граней. Символы направлений. Закон зон Вейсса. Вывод возможных граней кристалла (метод развития зон). Соотношение между символами граней и ребер. Индексирование методами сложения и перекрестного умножения индексов. Рост кристаллов. Морфология и структура кристаллов, правило Браве. Выращивание белковых кристаллов. Рост при высоких температурах, нормальный механизм роста, некристаллографические формы кристаллов. Искажение внешней симметрии кристаллов, принцип Кюри, ложные простые формы. Механизмы послойного роста кристаллов – двумерное зарождение и дислокационный рост. Связь морфологии кристаллов белков и вирусов с условиями кристаллообразования, типоморфизм и поисковая кристалломорфология. Захват примесей, секториальность и зональность. Классификация дефектов кристаллов.</p>
13	<p><b>Дифференциальные уравнения</b>  Основные понятия и определения. Примеры прикладных задач, описываемых дифференциальными уравнениями (ДУ). ДУ 1-ого порядка. Поле направлений, изоклины. Уравнение с разделяющимися переменными, однородные ДУ, линейные ДУ. Уравнения Бернулли и Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения, неразрешенные относительно старшей производной. Уравнения Лагранжа и Клеро. Нормальные систему ДУ. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной системы. Случай линейной системы. Теорема Пеано. Теорема о непрерывной зависимости решений от параметров и начальных условий. Теорема о дифференцируемости решений. Теория линейных ДУ n-ого порядка. Фундаментальная система решений (ФСР). Критерий фундаментальности системы решений. Теорема существования ФСР. Общее решение ДУ. Метод вариации произвольных постоянных. Формула Остроградского-Луивилля. Теорема о существовании аналитического решения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера построения ФСР. Метод неопределенных коэффициентов. Уравнения Эйлера. Граничные задачи 2-ого порядка. Теория линейных систем ДУ. Понятие матричного решения. Фундаментальная матрица. Общее решение линейной системы. Формула Остроградского-Якоби. Случай системы с постоянной матрицей. Матричная экспонента. Резольвентный метод. Теория устойчивости ДУ. Устойчивость линейных систем. Устойчивость и асимптотическая устойчивость. Критерии Михайлова и Гурвица. Теоремы Ляпунова и Четаева. Типы особых точек на фазовой плоскости. Уравнения с частными производными. Постановка задачи Коши. Характеристическая система. Свойство первого интеграла. Теорема об общем решении. Квазилинейное уравнение.</p>
14	<p><b>Теория вероятностей и математическая статистика</b></p>

	<p>Классическое определение вероятности, геометрические вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей, сигма-алгебра событий. Вероятностная мера, ее свойства. Вероятностное пространство. Дискретное вероятностное пространство, задание вероятностной меры. Независимые испытания Бернулли, формула Бернулли, предельные теоремы в схеме Бернулли, теорема Бернулли. Условная вероятность, независимость событий, формулы полной вероятности и Байеса. Случайная величина (сл.в.). Функция распределения. Дискретная сл. величина. Закон распределения. Биномиальное и Пуассоновское распределения. Непрерывная сл. величина. Плотность распределения, ее свойства. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения. Функции от сл. величин. Закон распределения функции от сл. величин. Случайный вектор. Распределение сл. вектора. Дискретный сл. вектор, закон распределения. Дискретные, двумерные сл. величины. Непрерывный сл. вектор, плотность распределения. Распределение компонент сл. вектора. Независимые сл. величины. Математическое ожидание (МО). Определение МО для дискретной сл. величины, определение МО для непрерывной сл. величины. Свойства МО. Вычисление МО. МО функции от сл. величин. Мода и медиана. Дисперсия и моменты. Определение моментов, центральных моментов, дисперсии. Свойства дисперсии МО и дисперсии основных законов распределения. Ковариация. Определение ковариации сл. величины и ее свойства. Коэффициент корреляции, его свойства. Ковариационная матрица. Закон больших чисел. Основные типы сходимости сл. величин и связь между ними. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Слабая сходимость функций распределения. Предельные теоремы.</p>
15	<p><b>Метрология, стандартизация и технические измерения</b>  Метрология. Метрологическое обеспечение nanoиндустрии. Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Виды физических величин, их единицы и системы. Международная систем единиц физических величин. Особенность физических величин в nanoиндустрии. Классификация и характеристики измерений. Погрешность измерений. Методы оценки точности измерений параметров наноматериалов и наноструктур. Статистическая обработка результатов выполнения измерений параметров наноматериалов и наноструктур. Средства измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные машины и системы. Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, применяемых в области нанотехнологий. Единство измерений. Государственная система единства измерений. Выбор методов и средств измерений. Государственное регулирование в области ОЕИ. Правовые основы метрологической деятельности.  Основы технического регулирования. Российская система технического регулирования. Понятие технического регулирования.  Управление качеством. История развития управления качеством. Модели управления качеством. Этапы развития управления качеством. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе (ГОСТ Р ИСО 9001-2008). Концепция тотального управления качеством (TQM). Международный опыт управления качеством. Методы менеджмента качества применительно к nanoиндустрии.</p>
16	<p><b>Физико-химические основы технологии интегральных макро- и наноструктур</b>  Физика наносистем; химия наносистей; материаловедение наносистем; процессы нанотехнологии; методы нанодиагностики; наноэлектроника; нанооптика; наномеханика; микро- и наноэнергетика; биомедицинские</p>

	нанотехнологии.
17	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p> <p>Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации мирного времени и методы защиты в условиях их реализации. Чрезвычайные ситуации военного времени и методы защиты в условиях их реализации. Управление безопасностью жизнедеятельности.</p>
18	<p><b>Методы исследования материалов и структур</b></p> <p>Основные свойства поверхности; Физические методы исследования структуры и свойств поверхности твердых тел и межфазных границ; Физические явления на поверхности; Физико-химические явления на поверхности; Химическое модифицирование поверхности твердых тел.</p>
19	<p><b>Физическая культура и спорт</b></p> <p>Легкая атлетика: кроссовый бег, спринтерский бег, бег на средние дистанции, бег на длинные дистанции, бег на короткие дистанции, эстафетный бег, прыжки в высоту с разбега, прыжки в длину с разбега, прыжки в длину с места, метание гранаты, организация и проведение соревнований по легкой атлетике. Баскетбол: ловля и передача мяча, ведение мяча, броски мяча с места в прыжке, тактика индивидуальной защиты, тактика нападения, тактико-технические действия в нападении, тактико-технические действия в защите, командные действия в баскетболе, организация и проведение соревнований по баскетболу. Гимнастика: строевые упражнения, акробатические упражнения, упражнения на снарядах, ритмическая гимнастика, атлетическая гимнастика, упражнения на равновесие, силовая гимнастика, упражнения на координацию движений, упражнения на развитие гибкости. Стрельба: техника стрельбы лёжа с упора, техника стрельбы из положения стоя, техника стрельбы из положения сидя. Методико-практические занятия: методики эффективных и экономических способов овладения жизненно-важными умениями и навыками (ходьба, передвижение на лыжах, плавание). Простейшие методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции. Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания). Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств. Основы организации судейства по избранному виду спорта. Лыжная подготовка: совершенствование техники попеременного двухшажного хода, совершенствование техники бесшажного хода, свободный стиль, совершенствование техники спусков, совершенствование техники подъемов, совершенствование техники торможения, совершенствование техники одношажного хода, коньковый ход, совершенствование техники конькового хода, организация соревнований по лыжному спорту. Волейбол: совершенствование техники передачи мяча сверху, совершенствование техники передачи мяча снизу, совершенствование техники верхней прямой подачи, совершенствование техники нижней прямой подачи, действия игроков в нападении, действия игроков при одиночном блокировании, действия игроков при двустороннем блокировании, тактико-технические действия в волейболе, игра в команде, действия связующего игрока, комбинационные действия игроков, двусторонняя игра, правила игры в волейбол.</p>

20	<p><b>Технология биоматериалов</b></p> <p>Обзор биосовместимых материалов. Механические свойства керамических материалов; обработка керамики. Влияние способа получения материалов на их микроструктуру и свойства. Конфигурация и конформация полимеров; температура стеклования, обработка полимеров, свойства полимеров; полимерные композиты. Биоактивные керамико-полимерные композиты, конструкторские критерии биокомпозитов, инертные керамические композиты; поглощаемые полимерные матрицы. Клетки и ткани: эпителий, соединительная ткань, мышцы, нервная ткань. Заживление ран и импланты, взаимодействие между имплантом и тканью. Биоинертные полимеры; биорассасывающиеся полимеры. Биомедицинские гидрогели для инжиниринга тканей. Восстановление скелетных тканей; замена суставов; искусственные органы; транспорт веществ в искусственных органах; искусственные системы обмена; системы сердечно-сосудистой стимуляции; инжиниринг тканей.</p>
2В	<i>Вариативная часть</i>
21	<p><b>Экономика</b></p> <p>Предмет, функции и методы экономической науки. Становление и история экономической науки. Основные вопросы экономики. Экономическая система общества: субъекты и объекты. Факторы производства. Общественное воспроизводство и его элементы. Структура экономики. Рынок: сущность, структура и инфраструктура. Спрос и предложение. Рыночное ценообразование. Теория потребительского поведения. Классификация предприятий по формам собственности. Организационно-правовые формы предпринимательства. Сущность и структура издержек. Прибыль и факторы, ее определяющие. Сущность и формы конкуренции. Ценовая и неценовая конкуренция. Внутриотраслевая и межотраслевая конкуренция. Модели рыночных структур. Рынок совершенной конкуренции. Монополия. Олигополия. Национальная экономика. Система национальных счетов. Основные макроэкономические показатели, методы их расчета. Совокупный спрос. Совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие. Экономический рост. Циклическое развитие экономики. Методы государственного регулирования рыночной экономики. Налогово-бюджетная система и фискальная политика государства. Налоги: сущность, функции. Кредитно-денежная система государства и монетарная политика. Социальная политика.</p>
22	<p><b>Правоведение</b></p> <p>Предмет и метод правоведения. Медицинское право как учебная дисциплина и отрасль науки. Медицинские правоотношения: понятие, виды, состав. Система медицинского права. Теория и история правового регулирования медицинской деятельности. Уровни социального регулирования медицинской деятельности. Права граждан в области охраны здоровья. Защита прав пациентов. Врачебная тайна. Этические основания юридической нормы о «приоритете человека» в медицинском праве. Правовой режим информации о рисках медицинского вмешательства. Правовое обеспечение деятельности по охране здоровья в Российской Федерации. Правовые основы организации здравоохранения. Вопросы юридической ответственности медицинских работников. Правовое регулирование проведения медицинских экспертиз. Проблемы взаимодействия правоохранительных органов и судебно-экспертных служб. Судебно-медицинская и судебно-психиатрическая экспертизы. Правовое регулирование проведения клинических экспериментов. Современные аспекты биомедицинской этики и защита прав человека. Ятрогенная патология и её медико-правовая значимость.</p>
23	<b>Физическая химия</b>

	<p>Основные понятия и законы химической термодинамики. Термодинамика химического равновесия. Кинетика химических реакций. Общие теории химической кинетики. Катализ Равновесия в растворах электролитов. Буферные системы. Потенциометрия. Электрохимия. Термодинамика фазовых равновесий в двухкомпонентных закрытых системах, бинарные смеси жидкостей с ограниченной взаимной растворимостью. Экстракция. Свойства разбавленных растворов.</p>
24	<p><b>Биоэтика</b>  Основные биоэтические и этические проблемы в системах медицинской и фармацевтической помощи. Введение в биоэтику. Основные биоэтические проблемы в системах медицинской и фармацевтической помощи и фармацевтического маркетинга. Основные биоэтические и этические проблемы в подсистеме создания и воспроизводства лекарств, их клинических испытаний и регистрации. Биоэтические и этические аспекты производства, контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств. Этические и правовые основы продвижения аптечных товаров на рынок. Биоэтические, этические и морально-нравственные принципы и нормы профессионального поведения. Основные направления использования концепции медицинской и фармацевтической биоэтики в обеспечении прав и свобод потребителей, обращающихся в медицинские и аптечные организации. Биоэтические, этические и морально-нравственные принципы, определяющие отношения между медицинским и фармацевтическим персоналом и обществом, внутри рабочего коллектива и коллегами других организаций. Основы системы защиты прав потребителей.</p>
25	<p><b>Основы биохимии</b>  Первичная структура белка. Строение, физико – химические свойства аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты. Формирование и химические связи вторичной и третичной структур белка. Методы разделения и очистки белков. Четвертичная структура белка. Ферменты как биокатализаторы, особенности строения и функционирования. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК, их биологическая роль. Матричные биосинтезы. Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез РНК (транскрипция). Активация аминокислот. Биосинтез белка (трансляция) - основные этапы. Роль генной инженерии в создании лекарственных препаратов. Мутации. Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Наследственные болезни.  Введение в генетическую инженерию. Методы генетической инженерии. Рестрикция ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Методы амплификации нуклеиновых кислот, полимеразная цепная реакция. Клонирование ДНК.</p>
26	<p><b>Физика конденсированного состояния</b>  Силы связи в твердых телах. Электронная структура атомов. Химическая связь и валентность. Типы сил связи в конденсированном состоянии: Ван дер Ваальсова связь, ионная связь, ковалентная связь, металлическая связь.  Химическая связь и ближний порядок. Структура вещества с ненаправленным взаимодействием. Примеры кристаллических структур, отвечающих плотным упаковкам шаров: простая кубическая, ОЦК, ГЦК, ГПУ, структура типа CsCl, типа NaCl, структура типа перовскита CaTiO<sub>3</sub>.  Основные свойства ковалентной связи. Структура веществ с ковалентными связями. Структура веществ типа селена. Гибридизация атомных орбиталей в молекулах и кристаллах.  Структура типа алмаза и графита. Симметрия твердых тел</p>

Кристаллические и аморфные твердые тела. Трансляционная инвариантность. Базис и кристаллическая структура. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера – Зейтца. Решетка Браве.

Обозначения узлов, направлений и плоскостей в кристалле. Обратная решетка, ее свойства.

Зона Бриллюэна. Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции. Операции (преобразования) симметрии.

Элементы теории групп, группы симметрии. Возможные порядки поворотных осей в кристалле. Пространственные и точечные группы (кристаллические классы). Классификация решеток Браве. Дефекты в твердых телах. Точечные дефекты, их образование и диффузия. Вакансии и межузельные атомы. Дефекты Френкеля и Шоттки. Линейные дефекты. Краевые и винтовые дислокации. Роль дислокаций в пластической деформации. Дифракция в кристаллах

Распространение волн в кристаллах. Дифракция рентгеновских лучей, нейтронов и электронов в кристалле. Упругое и неупругое рассеяние, их особенности. Брэгговские отражения. Атомный и структурный факторы. Дифракция в аморфных веществах.

Колебания решетки. Колебания кристаллической решетки. Уравнения движения атомов. Простая и сложная одномерные цепочки атомов. Закон дисперсии упругих волн. Акустические и оптические колебания. Квантование колебаний. Фононы. Электрон-фононное взаимодействие. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость твердых тел. Решеточная теплоемкость. Электронная теплоемкость. Температурная зависимость решеточной и электронной теплоемкости.

Классическая теория теплоемкости. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы в классической физике. Границы справедливости классической теории.

Квантовая теория теплоемкости по Эйнштейну и Дебаю. Предельные случаи высоких и низких температур. Температура Дебая. Тепловое расширение твердых тел. Его физическое происхождение. Ангармонические колебания. Теплопроводность решеточная и электронная. Закон Видемана – Франца для электронной теплоемкости и теплопроводности. Электронные свойства твердых тел. Электронные свойства твердых тел: основные экспериментальные факты. Проводимость, эффект Холла, термоэдс, фотопроводимость, оптическое поглощение. Трудности объяснения этих фактов на основе классической теории Друде. Основные приближения зонной теории. Граничные условия Борна – Кармана. Теорема Блоха. Блоховские функции. Квазиимпульс. Зоны Бриллюэна. Энергетические зоны. Брэгговское отражение электронов при движении по кристаллу. Полосатый спектр энергии.

Приближение сильно связанных электронов. Связь ширины разрешенной зоны с перекрытием волновых функций атомов. Закон дисперсии. Тензор обратных эффективных масс.

Приближение почти свободных электронов. Брэгговские отражения электронов. Заполнение энергетических зон электронами. Поверхность Ферми. Плотность состояний.

Металлы, диэлектрики и полупроводники. Полуметаллы.

Магнитные свойства твердых тел

Намагниченность и восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Законы Кюри и Кюри – Вейсса. Парамагнетизм и

	<p>диамагнетизм электронов проводимости. Природа ферромагнетизма. Фазовый переход в ферромагнитное состояние. Роль обменного взаимодействия. Точка Кюри и восприимчивость ферромагнетика. Ферромагнитные домены. Причины появления доменов. Доменные границы (Блоха, Нееля).</p> <p>Антиферромагнетики. Магнитная структура. Точка Нееля. Восприимчивость антиферроманетиков. Ферримагнетики. Магнитная структура ферримагнетиков. Спиновые волны, магноны. Движение магнитного момента в постоянном и переменном магнитных полях. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.</p> <p>Оптические и магнитооптические свойства твердых тел</p> <p>Комплексная диэлектрическая проницаемость и оптические постоянные. Коэффициенты поглощения и отражения. Соотношения Крамерса-Кронига. Поглощения света в полупроводниках (межзонное, примесное поглощение, поглощение свободными носителями, решеткой). Определение основных характеристик полупроводника из оптических исследований. Магнитооптические эффекты (эффекты Фарадея, Фохта, и Керра). Проникновение высокочастотного поля в проводник Нормальный и аномальный скинэффекты. Толщина скин-слоя. Сверхпроводимость Сверхпроводимость. Критическая температура. Высокотемпературные сверхпроводники.</p> <p>Эффект Мейсснера. Критическое поле и критический ток.</p> <p>Сверхпроводники первого и второго рода. Их магнитные свойства. Вихри Абрикосова. Глубина проникновения магнитного поля в образец. Эффект Джозефсона.</p> <p>Куперовское спаривание. Длина когерентности. Энергетическая щель.</p>
27	<p><b>Биоматериаловедение</b></p> <p>Классификация и дизайн материалов. Конструкционные, порошковые и специальные материалы. Функциональные материалы. Наноматериалы.</p>
28	<p><b>Введение в регенеративную медицину</b></p> <p>Понятие о регенеративной медицине: предмет, цель и задачи. Основные понятия и направления. Объекты и методы. Современное состояние регенеративной медицины в России.</p> <p>Эукариотическая клетка. Строение и функции органелл. Внеклеточный матрикс. Основы физиологии клетки. Синтез белков. Передача генетической информации. Генотип и фенотип. Деление.</p> <p>Стволовая клетка. Понятие о стволовой клетке и стволовости, классификация, характеристика. Стволовые ниши. Дифференцировка. Индуцированные стволовые клетки. Трансдифференцировка, дедифференцировка.</p> <p>Культура клеток животных и человека. Основные принципы культивирования. Условия культивирования. Питательные среды. Биореакторы. Устройство клеточной лаборатории.</p> <p>Биоматериалы в регенеративной медицине. Виды и классификация. Источники получения. Требования к биоматериалам. Способы модификации.</p> <p>Тканевая инженерия. Основные подходы. Скаффолдинг. Методы изготовления скаффолдов.</p> <p>Трехмерный биопринтинг. Основные элементы. Биочернила. Биобумага. Биопринтер: виды и устройство. Экструзионный биопринтер. Лазерный биопринтер.</p> <p>Биосовместимость. Общие представления о процессах взаимодействия с биологическими средами. Взаимодействие с белковыми и клеточными компонентами биологических сред. Тканевая реакция на имплантацию материалов. Биодеградация. Цитотоксичность.</p>

	<p>Возможности регенеративной медицины в клинике. Применение в кардиологии, урологии, реконструктивной хирургии и пр.</p> <p>Основы биобанкирования. Структура. Требования. Правила формирования коллекции.</p> <p>Правовое регулирование. Законодательная база. Биомедицинский клеточный продукт. Требования к производству. Этика в регенеративной медицине.</p>
29	<p><b>Экономика и организация производства</b></p> <p>Основные виды, свойства и области применения наноматериалов в медицине, биотехнологии и фармации.</p> <p>Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов, используемых в медицине, биотехнологии и фармации.</p> <p>Выбор наноматериалов или наносистем, методов и способов получения для последующего применения в медицине, биотехнологии и фармации.</p> <p>Технологии получения и области применения наноразмерных модификаторов, нанопленок и наноструктурированных покрытий.</p> <p>Основы проектирования предприятий по производству наноматериалов биомедицинского назначения.</p> <p>Технология производства и области применения наноструктурированных материалов в медицине, биотехнологии и фармации.</p>
30	<p><b>Механика биоматериалов и физика прочности</b></p> <p>Классификация видов разрушения, различия подходов физики и механики к проблеме разрушения, физические основы разрушения биоматериалов в присутствии зародышевых субмикротрещин, структура и сопротивление микросколу.</p> <p>Элементы и критерии линейной и нелинейной механики разрушения, диаграммы разрушения. Структурная механика разрушения, влияние среды на процесс разрушения.</p> <p>Структурные аспекты прочности и трещиностойкости биоматериалов, неструктурированных биоматериалов</p>
	<i>Дисциплина вариативной части по выбору</i>
31	<p><b>Информатика</b></p> <p>Основные понятия и методы теории информации и кодирования. История развития вычислительной техники. Системы счисления. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Основные понятия алгебры логики. Алгоритмизация и программирование. Локальные и глобальные сети ЭВМ, Internet. Аппаратные средства реализации информационных процессов. Программные средства реализации информационных процессов. Базы данных. Защита информации в сетях.</p> <p>Основы работы в системе MATLAB.</p>
32	<p><b>Информационные технологии</b></p> <p>Основные понятия информационных технологий. Понятие информации и её свойства. Меры информации. Технологии сбора, хранения, передачи, обработки и представления информации. Понятие информационной технологии (ИТ). Проблемы использования информационных технологий. Инструментарий информационной технологии, устаревание информационной технологии, методология использования информационной технологии. Классификация информационных технологий. Аппаратное обеспечение информационных технологий. Программное обеспечение информационных технологий. Назначение и классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Инструментальное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение.</p>
33	<b>Инженерная графика</b>

	<p>Сущность метода проекций. Виды проецирования. Эпюр точки. Координаты точки. ЕСКД. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основные надписи. Изображения- виды, разрезы, сечения. Прямая. Частное положение прямых линий. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения. Соединения: разъемные и неразъемные. Резьба. Эскиз и чертеж детали. Плоскость. Плоскости частного положения. Взаимное положение прямых линий и плоскостей. Эскизирование детали второй сложности. Методы преобразования чертежа: замена плоскостей проекций, вращение. Аксонометрические проекции. Технический рисунок детали. Поверхности вращения. Цилиндрические, сферические, конические сечения. Эпюр точки. Взаимное положение прямых линий и плоскостей. Соосные поверхности. Метод концентрических вспомогательных сфер. Частные случаи пересечения поверхностей вращения. Взаимное положение прямых линий и плоскостей. оровые сечения. Метод эксцентрических секущих сфер. Способы преобразования чертежа. Метод замены плоскостей проекций, метод вращения. Классификация поверхностей с переменной и постоянной образующими. Способы преобразования чертежа. Многогранники. Развертки многогранников. Поверхности. Пересечение поверхностей вращения с плоскостью и прямой. Поверхности. Пересечение поверхностей вращения с плоскостью и прямой. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Частные случаи пересечение поверхностей вращения. Метод вращения. Вращение вокруг горизонтали. Плоскопараллельное перемещение Взаимное пересечение поверхностей вращения. Развертки поверхностей вращения. Принадлежность точек поверхностям с постоянной и переменной образующими.</p>
34	<p><b>Компьютерная и инженерная графика</b>  Базовая графика и математические алгоритмы компьютерной графики. Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений; стандарты в области разработки графических систем; системы координат, типы преобразований графической информации; форматы хранения графической информации; принципы построения "открытых" графических систем; алгоритмы визуализации: отсечения, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски; способы создания фотореалистических изображений; основные функциональные возможности современных графических систем: программирование базовой графики, матрицы трехмерных преобразований, алгоритмы Брезенхема для отрезка линии и окружности, алгоритмы заполнения (заливки), алгоритмы двухмерного и трехмерного отсечения, алгоритмы удаления невидимых линий, создание фотореалистичных изображений по методам Гуро и Фонга. Работа в графическом редакторе 3D и 2D на базе полной (лицензионной) версии «AutoCAD». 2D и 3D моделирование в рамках графических систем; проблемы геометрического моделирования: ортогональные и аксонометрические проекции, трехмерные модели деталей и их ассоциативные виды, разрезы, сечения, создание сборки из трехмерных моделей, спецификации и ассоциативного сборочного чертежа. Геометрическое моделирование трехмерных объектов и технологии трехмерного моделирования. Области применения компьютерной графики; тенденции построения современных графических систем.</p>
35	<p><b>Самоменеджмент</b>  Сущность и определение понятия «тайм-менеджмент». Основные понятия и определения целеполагания. Подходы к определению целей. «Life management» и жизненные цели. Формулирование целей: SMART-критерии. SMART-цели и надцели: две стратегии целедостижения. «Воронка шагов» и «Веер</p>

	<p>возможностей». Стратегическая картонка как инструмент стратегического целеполагания. Ключевые области жизни: определение. Цели и ключевые области жизни. Карта ключевых областей жизни. Особенности времени как ресурса. Поглотители времени: определение понятия, основные виды поглотителей. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Определение понятия, суть и задачи хронометража. Анализ личной эффективности на основе данных хронокарты. Классификация расходов времени. Типичные затруднения ведения хронометража и способы их преодоления. Неоднородность времени: линейное и нелинейное время. Определение понятия контекст. Основные типы контекстов. Определение понятия и задачи контекстного планирования. Техника контекстного планирования. Инструменты контекстного планирования. Планирование дня. Алгоритм планирования ежедневных задач разного типа. Метод структурированного внимания. Планирование на основе метода структурированного внимания. Горизонты планирования. Суть обзора задач в тайм-менеджменте. Основные понятия и определения. Инструменты создания обзора задач: особенности и преимущества каждой группы инструментов. Контрольные списки. Двухмерные графики. Технология Майнд-менеджмент с использованием интеллект-карт для создания эффективного обзора задач. Области применения технологии майнд-менеджмент. Управленческая полезность применения инструментов создания обзора задач. Определение, суть расстановки приоритетов в тайм-менеджменте. Основные способы и методы расстановки приоритетов: матрица Эйзенхауэра, матрица многокритериальной оценки, критерии приоритетности. Способ попарного сравнения для расстановки приоритетов. Расстановка приоритетов в ежедневных задачах с помощью многокритериальной оценки (сокращенный вариант). Определение приоритетности долгосрочных целей, определение приоритетности текущих задач. Правило Парето. Грамотное распределение рабочей нагрузки. Правила организации эффективного отдыха. Эффективный сон. Самонастройка на решение задач: методы, способы. Эффективное решение больших трудоемких задач. Техника работы с задачами – «слонами». Использование СМАРТ-критериев для подзадач. Решение мелких неприятных задач.</p>
36	<p><b>Тайм-менеджмент</b></p> <p>Управление временем: понятие, цель и структура деятельности. Дефицит времени и пути его снижения. Разделение времени для труда и отдыха. Методы оценки труда менеджмента. Планирование личной работы руководителя. Необходимость оценки рисков невыполнения сроков в работе менеджеров. Эффективность использования времени руководителя как составляющая эффективности управления. Коэффициенты экстенсивного и интенсивного использования рабочего времени.</p> <p>Коммуникации как главное средство руководителя. Виды общения: понятие, виды проявления. Воспитание культуры общения и повседневного поведения на работе.</p> <p>Работоспособность. Имидж: понятие, виды, технологии создания, пути совершенствования. Самоорганизация здоровья руководителя. Стрессовые ситуации и умственные перегрузки. Использование эмоционально-волевых резервов Работоспособности для повышения эффективности деятельности менеджера. Личный самоконтроль процесса деятельности и результатов менеджера: понятие, варианты реализации.</p>
37	<p><b>Профессиональный перевод</b></p> <p>Особенности профессионального перевода. Основные грамматические явления,</p>

	<p>формы и конструкции изучаемого языка характерные для научной и профессиональной речи. Понятие об официально-деловом и научном стилях на иностранном языке. Использование наиболее употребительных и относительно простых лексикограмматических средств в профессиональном общении. Виды справочной литературы и системы автоматического перевода.</p>
38	<p><b>Профессиональные коммуникации</b></p> <p>Основы делового общения. Построение сети деловых контактов. Структура и средства общения. Характеристика и содержание общения. Механизмы воздействия в процессе общения. Стили общения. Техники и правила эффективного нетворкинга. Интернет нетворкинг, установление контактов по телефону и в деловой переписке. Установление долгосрочных отношений с клиентами и партнерами.</p> <p>Деловое общение, его виды и формы. Аспекты переговорного процесса. Деловая беседа как основная форма делового общения. Вопросы собеседников и их психологическая сущность. Парирование замечаний собеседников. Психологические приемы влияния на партнера. Создание благоприятного психологического климата во время переговоров. Выслушивание партнера как психологический прием. Техника и тактика аргументирования. Формирование переговорного процесса. Подготовка к выступлению. Начало выступления. Как завоевать и удержать внимание аудитории. Культура речи делового человека.</p> <p>Невербальные особенности в процессе установления деловых коммуникаций. Кинестетические особенности невербального общения (жесты, позы, мимика). Особенности невербального общения. Визуальный контакт. Психологические и паралингвистические особенности невербального общения.</p>
39	<p><b>Основы вакуумной техники</b></p> <p>Роль вакуумных процессов в технологии микро- и нанoeлектроники. Особенности вакуума как технологической среды. Определение степеней вакуума. Основные принципы создания вакуума. Общие требования к вакуумным насосам. Классификация насосов. Механические насосы. Насосы с масляным уплотнением. Турбомолекулярные насосы. Паромасляные диффузионные насосы. Устройство, принцип действия, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Геттерные, геттерно-ионные, магниторазрядные, сорбционные насосы. Принципы работы, устройство, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Общие требования к вакуумным системам. Требования к материалам, используемым в вакуумной технике. Элементная база вакуумных систем. Общие принципы синтеза систем для получения вакуума. Особенности их работы.</p> <p>Основные задачи расчета вакуумных систем. Основное уравнение вакуумной техники. Особенности течения газов в каналах при низких давлениях. Порядок расчета времени откачки вакуумной системы. Задачи и проблемы измерения вакуума. Основные типы преобразователей давления, применяемые для измерения вакуума. Тепловые вакуумметры. Устройство, принцип действия, характеристики, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Ионизационные преобразователи давления. Устройство, принцип действия, характеристики, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Магнитные вакуумметры.</p>
40	<p><b>Технологические среды</b></p> <p>Источники загрязнений. Пути и способы переноса загрязнений. Определение способов защиты от источников загрязнений. Отбор проб воздуха. Осаждение наночастиц на поверхности. Воздушные фильтры. Движение воздушных потоков в производственном помещении. Расход воздуха. ЧПП с вертикальным однонаправленным потоком. Принципы испытаний ЧПП в индустрии</p>

	<p>наносистем. Расход подаваемого и удаляемого воздуха. Контроль движения воздуха между производственными процессами. Контроль утечек воздуха. Оценка параметров воздушной среды в помещении (температура, запыленность, относительная влажность, скорость воздуха, давление и т.п.). Оборудование для высокоэффективных производств. Всасывающие и нагнетающие воздуховоды. Центральные кондиционеры. Газы, используемые в высоких технологиях. Выбор материалов и конструкций ЧПП при производстве наноматериалов. Модульные конструкции. Каркасные и бескаркасные стеновые панели. Спецодежда для персонала (типы тканей одежды и дизайн). Маски и перчатки для ЧПП. Уборка ЧПП высокоэффективных производств. Методы контроля.</p>
41	<p><b>Экология</b>  Экология как наука. Виды антропогенного воздействия. Виды загрязняющих выбросов. Распространение загрязняющих выбросов и рациональное размещение производства. Защита биосферы от вредных выбросов при производстве. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду. Нанотехнологии как факторы риска окружающей среды. Влияние наночастиц в атмосфере на изменение климата Земли.</p>
42	<p><b>Электротехника и электроника</b>  Техника безопасности. Анализ электрических цепей постоянного тока. Уравнения состояния электрических цепей. Векторные диаграммы. Способы представления синусоидальных величин. Символический метод расчета цепей. Цепи синусоидального переменного тока с последовательным и параллельным соединением R, L, C-элементов.  Резонанс токов и напряжений. Элементы трехфазных цепей.  Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником.  Симметричные режимы работы трехфазной электрической цепи переменного тока. Симметричные режимы работы трехфазной электрической цепи переменного тока. Нелинейные электрические и магнитные цепи.  Трансформация напряжений и токов.  Исследование трехфазного асинхронного двигателя с частотным регулированием оборотов.  Асинхронные двигатели с коротко замкнутым ротором.  Электродвигатели с параллельным возбуждением.  Методы измерений в электрических цепях. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Источники питания электронной аппаратуры.  Исследование биполярного транзистора. Исследование стабилизаторов постоянного напряжения. Исследование операционных усилителей и схем их включения.</p>
43	<p><b>Управление качеством</b>  Управление качеством; Концепция управления качеством. Эволюция систем управления качеством. Отечественные системы управления качеством. Квалиметрия как наука. Статистические методы контроля; Комплексный подход к повышению качества продукции; Экономическое содержание понятия качество. Стандартизация в управлении качеством. Роль сертификации в управлении качеством. Метрологическое обеспечение качества продукции.</p>
44	<p><b>Менеджмент качества</b>  Системное, предметное, функциональное, интегральное понимание качества. Многоаспектность категории «качество». Совокупность основных аспектов качества: философский, социальный, технический, экономический, правовой.  Взаимосвязь качества, потребностей и удовлетворенности потребителей. Качество с позиции потребителя и качество с позиции производителя. Пирамида качества.</p>

	<p>Переход от идеологии «контроля качества» к «управлению качеством». Качество как объект управления. Место управления качеством в системе общего менеджмента. Методологические основы управления качеством. Основные положения теории Э. Деминга. Принципы управления качеством. Модели качества. Спираль качества. Петля качества. Круг Деминга. Функции управления качеством. Содержание работ по управлению качеством. Методы управления качеством. Организационные: стабилизирующие, распорядительные, дисциплинарные. Организационно-технологические: методы контроля качества и методы регулирования качества. Экспертные методы управления качеством. Статистические методы управления качеством. История и предпосылки возникновения TQM. Цели и задачи всеобщего управления качеством. Методологические основы концепции TQM Основные положения концепции всеобщего управления качеством (TQM). Принципы TQM. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Факторы, влияющие на достижение целей TQM Системный подход к управлению качеством. Взаимосвязь и преемственность TQM и ИСО-9000. Применение TQM на Российских предприятиях. Преимущества фирмы, внедрившей концепцию TQM. Проблемы внедрения концепции TQM в России История создания стандартов качества. Структура семейства стандартов ИСО-9000. Новая версия стандартов ИСО-9000. Перечень и общая классификация документов и стандартов серии ИСО-9000. Характеристика ИСО-9000:2009 «СМК: Основные положения и словарь». Характеристика ИСО-9001:2009 «СМК: Требования». Характеристика ИСО-9004:2000 «СМК: Рекомендации по улучшению деятельности». Принципы управления качеством. Общая методология построения системы менеджмента качества на основе ГОСТ Р ИСО-9001:2009. Область применения ИСО-9001:2008. Требования к системам менеджмента качества. Общие положения. Термины и определения. Модель системы менеджмента качества на основе процессного подхода. Универсальность стандартов серии ИСО-9000. Основные этапы и шаги по созданию СМК на предприятии. Структура документации системы управления качеством. Классификация документов по процессам. Иерархия документов. Регламентация основных задач и функций системы управления качеством в документах. Основные документы в системе качества: политика и цели в области качества, руководство по качеству (РК), 6 обязательных документированных процедур. Миссия организации и обязательства руководства в документах СМК. Программы качества. Матрицы распределения ответственности и полномочий. Информационно-справочные системы СМК. Записи качества. Стандарты организации. Документированные процедуры. Назначение, общая характеристика, структура, требования к оформлению стандартов организации и документированных процедур. Порядок разработки и ввода документов. Движение документов. Совершенствование документов, внесение изменений.</p>
45	<p><b>Неразрушающие методы контроля биоматериалов и конструкций</b>  Стандартизация и метрологическое обеспечение НК; Основные физико-механические свойства изделий; Основные методы НК; Основные области применения методов НК;  Организация НК в условиях действующего производства и при научных исследованиях на примере низкочастотного акустического метода контроля.</p>
46	<p><b>Микро- и нанодиагностика</b></p>

	<p>Физика наносистем; химия наносистей; материаловедение наносистем; процессы нанотехнологии; методы нанодиагностики; наноэлектроника; нанооптика; наномеханика; микро- и наноэнергетика; биомедицинские нанотехнологии.</p>
47	<p><b>Тканевая инженерия/Работа с культурой клеток</b>  Понятие о тканевой инженерии: предмет, цель и задачи. Основные понятия и подходы. Объекты и методы. Современное состояние тканевой инженерии в России.  Основные принципы культивирования клеток животных и человека. Условия культивирования. Криоконсервация. Структура клеточной лаборатории. Оборудование. Планирование асептических комнат и блоков. Правила асептики и дезинфекции.  Типы культур клеток: первичные культуры, субкультуры, клеточные линии, совместные культуры. Типы первичных культур, выделение и ведение. Клеточная линия. Поддержание.  Субстрат. Прикрепление и рост клеток, материалы. Выбор сосудов и специализированных систем для культивирования клеток. Обработка поверхности.  Питательные среды. Состав. Физико-химические свойства. Полные питательные среды. Факторы роста. Сыворотка. Особенности оптимизации состава среды для культивирования разных типов клеток. Бессывороточные среды. Преимущества и недостатки. Выбор бессывороточной среды, ее разработка и приготовление.  Биореакторы. Типы. Устройство биореакторов. Выбор биореактора.  Характеристика клеток. Подтверждение аутентичности. Морфология клеток. Хромосомный состав. Содержание ДНК. РНК и экспрессия белков. Активность ферментов. Антигенные маркеры. Дифференцировка.  Скаффолдинг. Биоматериалы для формирования скаффолдов. Требования к биоматериалам. Методы структуризации. Способы модификации.  Трехмерный биопринтинг. Основные элементы.  Достижения тканевой инженерии. Применение в клинической практике.</p>
48	<p><b>Техника научного перевода</b>  Основные виды переводов. Переводческий инструментарий.  Специфические лингвистические трудности письменного НТП. Пред переводческий анализ текста. Лексические трудности НТП. Перевод общенаучной лексики. Деинтернационализация, унификация, специализация лексики при переводе. Терминологизация и специализация при переводе. «Ложные друзья переводчика». Перевод терминов и терминологических сочетаний. Трудности перевода атрибутивных сочетаний. Перевод стилистически окрашенных лексических единиц. Трудности перевода многофункциональных слов. Перевод слов широкой семантики. Перевод неологизмов. Безэквивалентная лексика. Перевод фразеологизмов. Сокращения в техническом тексте. Грамматические трансформации при переводе. Передача различных частей речи и синтаксических конструкций. Средства выражения модальности. Перевод страдательного залога. Передача артикля. Неличные формы глагола. Инфинитив. Неличные формы глагола. Причастия. Неличные формы глагола. Герундий Реферирование текста. Трудности перевода технических текстов R→E. Редактирование текста перевода.</p>
49	<p><b>Профессиональные компетенции в иноязычной среде</b>  Основные виды переводов. Переводческий инструментарий.  Специфические лингвистические трудности письменного НТП. Пред переводческий анализ текста. Лексические трудности НТП. Перевод общенаучной лексики. Деинтернационализация, унификация, специализация</p>

	<p>лексики при переводе. Терминологизация и специализация при переводе. «Ложные друзья переводчика». Перевод терминов и терминологических сочетаний. Трудности перевода атрибутивных сочетаний. Перевод стилистически окрашенных лексических единиц. Трудности перевода многофункциональных слов. Перевод слов широкой семантики. Перевод неологизмов. Безэквивалентная лексика. Перевод фразеологизмов. Сокращения в техническом тексте. Грамматические трансформации при переводе. Передача различных частей речи и синтаксических конструкций. Средства выражения модальности. Перевод страдательного залога. Передача артикля. Неличные формы глагола. Инфинитив. Неличные формы глагола. Причастия. Неличные формы глагола. Герундий Реферирование текста. Трудности перевода технических текстов R→E. Редактирование текста перевода.</p>
50	<p><b>Основы научно-исследовательской работы</b>  Категориально-понятийный аппарат научных исследований в области биоматериалов. Теоретические основы профессиональной деятельности работника регенеративной медицины. Качественные и количественные методы исследования. Исследование современных междисциплинарных проблем. Реализация компетентного подхода в биомедицине. Выпускная квалификационная работа, как результат исследования. Методологический аппарат диссертации. Организация научно-исследовательской деятельности в рамках заданной тематики исследования.</p>
51	<p><b>Наукометрия</b>  Научные платформы. Наукометрия. Интеллектуальная собственность.</p>
52	<p><b>Патентоведение</b>  Патентное право. Правовая охрана объектов промышленной собственности. Патентно-техническая информация. Выявление изобретений и полезных моделей. Оформление изобретений и полезных моделей. Оформление прав на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на них</p>
53	<p><b>Защита прав интеллектуальной собственности</b>  Понятие интеллектуальной собственности. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности. Авторское право, смежные права, интеллектуальная промышленная собственность. Элементы презумпции авторского права. Объекты смежных прав. Элементы презумпции смежных прав. Патентная защита интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретение. Права изобретателей и правовая охрана изобретений. Заявка на изобретение и ее экспертиза. Основные понятия и положения. Объекты патентоспособных изобретений. Условия охраноспособности изобретения. Полезная модель. Заявка на полезную модель и ее экспертиза. Правовая охрана полезной модели. Товарные знаки. Заявка и экспертиза заявки на товарный знак. Права владельцев и правовая охрана товарных знаков. Промышленные образцы. Заявка на промышленный образец и ее экспертиза. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов. Правовая охрана и регистрация программ для ЭВМ и баз данных. Регистрация программ для ЭВМ и баз данных. Права авторов. Передача прав на объекты интеллектуальной собственности. Международная торговля лицензиями на объекты интеллектуальной собственности. Предлицензионные договоры. Договор об оценке технологии. Договор о сотрудничестве. Виды лицензионных соглашений. Франшиза. Договор коммерческой концессии. Исключительная лицензия.</p>
54	<p><b>Методы биоимиджинга/3D-принтер</b>  Биоимиджинг. Понятие о биоимиджинге. Виды. Микроскопия. История</p>

	<p>микроскопии и воссоздания изображений. Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Основные принципы. Техника подготовки проб. Основные способы окрашивания. Дифференциальное окрашивание. Флуоресцентная микроскопия. Основные принципы. Основные способы окрашивания. Иммуногистохимическое (иммуноцитохимическое окрашивание). Зонды. Проточная цитофлуориметрия и сортировка клеток. FLIM. PLIM. Атомно-силовая микроскопия. Принцип. Особенности подготовки образцов. Интерпретация данных. Определение микромеханических свойств. Цейтраферная микроскопия. Принцип. Основное устройство микроскопа. Системы многопараметрического скрининга. Принцип работы и устройство. Программное обеспечение для обработки изображений. Электронная микроскопия. Принцип. Трансмиссионная электронная микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Подготовка проб. Контрастирование. Визуализация in vivo. Флуоресцентная микроскопия. Магнитно-резонансная визуализация. Оптическая когерентная томография. Рентгеновская компьютерная томография. Трехмерный биопринтинг. Основные элементы. Принцип. Бичернила. Состав. Требования к биочернилам. Свойства. Биоматериалы, используемые для биочернил. Биопринтеры. Типы. Принципиальное устройство. Экструзионный биопринтер. Лазерный биопринтер. Достижения трехмерной биопечати и их внедрение в клиническую практику.</p>
55	<p><b>Прикладная физическая культура и спорт</b>  Гимнастика. Основы техники безопасности на занятиях гимнастикой. Изучение элементов спортивной и художественной гимнастики, шейпинга, аэробики, танца и других современных разновидностей гимнастических упражнений. Основы производственной гимнастики. Составление комплексов упражнений (различных видов и направленности воздействия). Легкая атлетика. Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ознакомление, обучение и овладение двигательными навыками и техникой видов легкой атлетики. Совершенствование знаний, умений, навыков и развитие физических качеств в легкой атлетике. Меры безопасности на занятиях легкой атлетикой. Способы и методы самоконтроля при занятиях легкой атлетикой. Спортивные игры Основы техники безопасности на занятиях спортивными играми. Освоение оздоровительных методик. Баскетбол. Волейбол. Футбол. Настольный теннис. Специализация: избранный вид спорта. Общая и специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Спортивное совершенствование. Участие в соревнованиях. Подготовка к тестированию физической и функциональной подготовленности, сдача контрольных испытаний и зачетных нормативов.</p>
56	<p><b>Прикладная физическая культура и спорт (лечебная физкультура)</b>  История развития и общие основы ЛФК. ЛФК при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. ЛФК при заболеваниях органов дыхания. ЛФК при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. ЛФК при нарушениях обмена веществ и заболеваниях суставов и гинекологических заболеваниях. ЛФК в травматологии. ЛФК при оперативных вмешательствах. ЛФК при нарушении осанки, сколиозах и плоскостопии. ЛФК при заболеваниях периферической нервной системы. ЛФК при остром нарушении мозгового кровообращения. ЛФК при остеохондрозах. ЛФК при травматической болезни спинного мозга. Особенности занятий физическими упражнениями с лицами среднего и пожилого возраста.</p>
	<b>Блок 2. Практики</b>
<i>1 В</i>	<i>Вариативная часть</i>

	<i>Учебная практика</i>
57	<p><b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</b>  Освоение базовых методов и подходов к получению и анализу результатов научно-практического исследования</p> <p>Основы знаний по организации и проведению самостоятельного научного исследования:  Планирование и организация научного исследования (формы, виды, методы и этапы)  Правила оформления и представления результатов научно-практического исследования</p>
	<i>Производственная практика</i>
58	<p><b>Научно-исследовательская работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;</li> <li>- обоснование темы исследования;</li> <li>- составление плана научно-исследовательской работы;</li> <li>- подготовка докладов по избранной теме и их публичное представление;</li> <li>- написание научных текстов по избранной теме;</li> <li>- проведение научно-исследовательской работы;</li> <li>- составление отчета о НИР;</li> <li>- публичная защита выполненной работы.</li> </ul>
59	<p><b>Технологическая практика</b></p> <p>Участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний; сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию; работа с нормативно-технической документацией в системе сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки, отчетной документацией, записями и протоколами хода и результатов эксперимента, документацией по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; участие в работе группы специалистов при разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий, систем управления технологическими процессами; ведение делопроизводства, оформление проектной и рабочей технической документации, составление актов записей и протоколов на производственных участках; выполнение требований нормативной документации при разработке проектной и технической документации;</p>
60	<p><b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b></p> <p>Во время практики студент должен изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современные научные публикации из числа опубликованных в рецензируемых журналах по теме научного практического исследования и по темам смежных областей;</li> <li>документацию проектов по изучению биоматериалов, разработанные в принимающей организации;</li> <li>организацию работ в отношении разработки биоматериалов, взаимодействие подразделений, функции сотрудников принимающего подразделения, порядок проведения работ, сбора и обработки данных, оценки результатов проекта;</li> </ul>

	<p>освоить:  способы планирования рабочего времени для проведения исследований и порядок заполнения протоколов и рабочих журналов исследователя;  уметь:  самостоятельно планировать и контролировать проведение научно-исследовательских работ.</p>
61	<p><b>Преддипломная</b>  Раздел 1. Подготовительный этап.  Выбор и обоснование темы диссертационного исследования. Подбор места практики, заключение договора с организацией. Инструктаж.  Раздел 2. Исследовательский (экспериментальный/ теоретический) этап.  Выполнение этапов исследования. Сбор фактического материала для диссертационного исследования. Подбор и обработка литературы для диссертационного исследования.  Раздел 3. Подготовка отчета по практике.  Обработка и систематизация фактического материала и литературы.  Оформление отчета.</p>
	<p><b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b></p>
	<p><i>Базовая часть</i></p>
1Б	<p><b>Защита выпускной квалификационной работы</b>  Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОПОП выполняется в виде дипломной работы в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится бакалавр.  Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач. При разработке программы научно-исследовательской работы обучающийся должен: анализировать получаемую научную информацию с использованием современной вычислительной техники; проектировать и проводить исследования в области науки и образования; обрабатывать и анализировать получаемую информацию, обобщать и систематизировать результаты исследований с использованием современной техники и технологий; разрабатывать нормативные методические и производственные документы.  При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.</p>