

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся организационно-управленческой, научно-исследовательской, педагогической и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 15.04.02. «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующей профессиональной компетенции:

- ОПК-5, ПК-8 «способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства»;
- ПК-14 «способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений»;
- ПК-15 «способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства»;
- ПК-26 «готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.) (ОПК-5, ПК-8);
- влияние явлений, происходящих в материалах на структуру, а структуры — на свойства современных материалов (ПК-14);
- методы разработки мероприятий по замене дефицитных материалов и способы утилизации отходов производства (ПК-15);
- современные методы разработки технологических процессов, используемые в машиностроении (ПК-26).

Уметь:

- обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие требованиям нормативно-технической документации (ОПК-5, ПК-8);
- производить расчёты потребности в материалах (ПК-14);
- использовать основные методы разработки технологических процессов, определять рациональные режимы работы специального оборудования (ПК-26);
- пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов (ПК-15).

Владеть:

- методами оценки и прогнозирования поведения материала в результате анализа условий эксплуатации и производства (ПК-14);
- методами проведения мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-15);
- навыками нахождения и использования справочных литературных данных и компьютерных баз данных по составу, структуре и свойствам основных типов конструкционных материалов, их полуфабрикатов и изделий из них (ОПК-5, ПК-8);
- современными методами разработки технологических процессов изготовления изделий (ПК-26).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин Б.5 цикла Б1 образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерской программы «Машины и агрегаты пищевой промышленности».

В соответствии с учебным планом по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» магистерская программа «Машины и агрегаты пищевых производств» дисциплина «Новые конструкционные материалы» является базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.ОД.1 «Современные инновационные технологии пищевой промышленности»;

Б1.В.ОД.3 «Современные методы и приборы техно-химического контроля технологических процессов»;

Б1.В.ДВ.1.1 «Системы качества в промышленности»;

Б1.В.ДВ.3.2 «Системный анализ технологических линий»;

Б1.В.ДВ.4.1 «Современные средства механической обработки»;

Б1.В.ДВ.4.2 «Энергосбережение в пищевой промышленности»;

Б2.П.2 «Преддипломная практика»,

а также является базой для подготовки магистерской диссертации и дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.5	
Часов (всего) по учебному плану:	108	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	54/36, 54	1 семестр
Зачет (в объеме самостоятельной работы), (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы	0.5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	54/36, 54
Подготовка к экзамену	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость (в часах)				
			лк	лаб	пр	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Классификация, строение и свойства конструкционных материалов	17	2	-	8	7	
2	Тема 2. Углеродистые и легированные стали, цветные металлы	44	4	-	24	16	
3	Тема 3. Неметаллические конструкционные материалы	12	2	-	4	6	
4	Тема 4. Антикоррозионные материалы, применяемые в пищевой промышленности	13	4	-	-	9	
5	Тема 5. Упаковочные материалы, применяемые для пищевой промышленности	14	4	-	-	10	
6	Тема 6. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в продовольственном машиностроении	8	2	-	-	6	
всего 108 часов по видам учебных занятий			18	-	36	54	

Содержание по видам учебных занятий**Тема 1. Классификация, строение и свойства конструкционных материалов**

Лекция 1. Структура материалов. Основные характеристики свойств материалов (2 часа)

Практическое занятие 1. Определение прочностных и пластических характеристик конструкционных материалов при испытании на растяжение, кручение, изгиб. (8 часов)

Самостоятельная работа (7 часов). Подготовка к лекции (1 час). Подготовка к практическому занятию (4 часа). Выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 2. Углеродистые и легированные стали, цветные металлы

Лекция 2. Диаграмма состояний системы железо-углерод. Классификация сплавов системы Fe–C по структуре. Конструкционные углеродистые стали. Легированные конструкционные стали. (2 часа)

Лекция 3. Высокопрочные легированные стали. Нержавеющие стали. Сплавы на основе цветных металлов. Новые конструкционные материалы. (2 часа)

Практическое занятие 2. Исследование влияния содержания углерода на твердость и прочность стали в отожженном состоянии. (8 часов)

Практическое занятие 3. Исследование строения конструкционных материалов макроструктурными методами. (8 часов)

Практическое занятие 4. Исследование строения конструкционных материалов микроструктурными методами. (8 часов)

Самостоятельная работа (16 часов). Подготовка к лекциям (2 часа). Подготовка к практическим занятиям (12 часов). Подготовка к зачету (2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 3. Неметаллические конструкционные материалы

Лекция 4. Пластические массы. Важнейшие пластмассы, используемые в пищевой промышленности. Резины. Стекло (2 часа)

Практическое занятие 5. Неметаллические и композиционные материалы. (4 часа)

Самостоятельная работа (6 часов). Подготовка к лекции (1 час). Подготовка к практическому занятию (2 часа). Выполнение задания расчетно-графической работы (2 часа). Подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 4. Антикоррозионные материалы, применяемые в пищевой промышленности

Лекция 5. Методы защиты от коррозии. Коррозионностойкие стали. Хромистые стали. (2 часа)

Лекция 6. Аустенитные хромоникелевые стали. Коррозионностойкие сплавы цветных металлов. Биметаллы. (2 часа)

Самостоятельная работа (9 часов). Подготовка к лекциям (2 часа). Выполнение задания расчетно-графической работы (6 часов). Подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по пройденному лекционному материалу.

Тема 5. Упаковочные материалы, применяемые для пищевой промышленности

Лекция 7. Направления развития упаковочных. Требования к упаковке. Классификация тары и упаковки (2 часа)

Лекция 8. Материалы для изготовления тары и упаковки. Бумага Стекло. Металлические материалы. Полимерные материалы. Многослойные полимерные и комбинированные упаковочные материалы. Проблемы экологии упаковочных материалов. (2 часа)

Самостоятельная работа (10 часов). Подготовка к лекциям (2 часа). Выполнение задания расчетно-графической работы (6 часов). Подготовка к зачету (2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 6. Особенности эксплуатации конструкционных материалов в продовольственном машиностроении

Лекция 9. Источники загрязнения пищевых продуктов металлическими элементами. (2 часа).

Самостоятельная работа (6 часов). Подготовка к лекции (1 час). Выполнение задания расчетно-графической работы (3 часа), подготовка к зачету (2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет с оценкой проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и выполнению расчетно-графической работы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общепрофессиональные компетенции ОПК-5; профессиональные компетенции ПК-8, ПК-14, ПК-15, ПК-24.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета с оценкой.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ОПК-5, ПК-8** «способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям, расчетно-графическим работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле, защите расчетно-графической работы.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.);

наличие **умения**:

- обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие требованиям нормативно-технической документации;

- пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов;

присутствие **навыка**:

- нахождения и использования справочных литературных данных и компьютерных баз данных по составу, структуре и свойствам основных типов конструкционных материалов, их полуфабрикатов и изделий из них.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-5, ПК-8** «способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства» в процессе защиты расчетно-графической работы, как формы текущего контроля. На защите соответствующих заданий расчетно-графической работы задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей работе.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-14** «способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах к практическим занятиям, расчетно-графической работе.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- влияния явлений, происходящих в материалах на структуру, а структуры — на свойства современных материалов;

наличие **умения**:

- производить расчёты потребности в материалах ;

присутствие **навыка**:

- владения методами оценки и прогнозирования поведения материала в результате анализа условий эксплуатации и производства.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-14** «способность обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений» в процессе защиты расчетно-графической работы, как формы текущего контроля. На защите соответствующих заданий расчетно-графической работы задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей работе.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-15** «способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах к практическим занятиям, расчетно-графической работе.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- методов разработки мероприятий по замене дефицитных материалов и способы утилизации отходов производства;

наличие **умения**:

- производить расчёты потребности в материалах ;

присутствие **навыка**:

- оценки и прогнозирования поведения материала в результате анализа условий эксплуатации и производства.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-15** «способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих заданий расчетно-графической работы задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей работе.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-26** «готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента к практическим занятиям, расчетно-графической работе.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современных методов разработки технологических процессов, используемые в машиностроении

наличие **умения**:

- использовать основные методы разработки технологических процессов, определять рациональные режимы работы специального оборудования;

присутствие **навыка**:

- владения современными методами разработки технологических процессов изготовления изделий.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-26** «готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования» в процессе защиты расчетно-графической работы, как формы текущего контроля. На защите соответствующих заданий расчетно-графической работы задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей лабораторной работе.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Зачет с оценкой проводится как совокупный результат освоения всех компетенций по данной дисциплине (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23). Оценка выставляется как взвешанное среднее арифметическое оценок, полученных студентом за практические занятия с весовым коэффициентом 1, промежуточные тестирования № 1 - 5 с весовым коэффициентом 2 и расчетно-графическую работу с весовым коэффициентом 5.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы преподавателя, правильно выполнившему практические задания, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные проблемы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за 1 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Технологические характеристики нанопорошков.
2. Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков. Применение специальных методов компактирования наноструктурированных порошковых материалов.
3. Метод получения тонких пленок. Физические вакуумные методы. Химические вакуумные методы. Химические вневакуумные методы
4. Классификация металлических покрытий. Методы нанесения металлических покрытий.
5. Классификация неметаллических покрытий. Методы нанесения неметаллических покрытий

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной
(примеры вопросов примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Какая зависимость влияния времени и температуры на модуль упругости выявлена в ходе работы?
2. Опишите метод термического разложения солей.
3. При какой температуре производят спекание нанопорошков? Какие еще условия должны быть обеспечены?
4. Какими механическими свойствами обладают полимеры? Какими опытами вы можете подтвердить свойства?
5. Перечислите технологические параметры, влияющие на структуру и свойства материалов

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. Конструкционные материалы и их свойства.
2. Выбор материала. Цена и доступность. Экспоненциальный рост потребления. Прогноз на будущее.
3. Структура металлов. Движущие силы структурных изменений. Кинетика изменения структуры.
4. Легкие сплавы. Углеродистые стали. Легированные стали.
5. Производство, формование и соединение материалов.
6. Металлы и сплавы с особыми свойствами.
7. Керамические материалы. Типы керамических материалов.
8. Керамические композиты. Сведения о керамических материалах. Структура керамических материалов. Механические свойства керамических материалов.
9. Производство, формование и соединение керамических материалов.
10. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической матрицей.
11. Композиты с полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы.
12. Структурная механика композитов.
13. Классы полимеров. Структура полимеров. Длина молекул и степень полимеризации. Структура молекул. Упаковка молекул полимеров и стеклование.
14. Механические свойства полимеров. Влияние времени и температуры на модуль упругости. Прочность.
15. Производство, формование и соединение полимерных материалов. Синтез полимеров.
16. Полимерные смеси. Формование полимеров. Соединение полимеров.
17. Классификация наноструктурных материалов. Основные методы получения наноструктурных функциональных и конструкционных материалов.
18. Процессы интенсивной пластической деформации (ИПД). Классификация процессов ИПД.
19. Технологические параметры, влияющие на структуру и свойства материалов. Анализ технологических особенностей процессов ИПД. Примеры реализации процессов ИПД.
20. Классификация методов получения нанопорошков. Газофазный синтез. Метод термического разложения солей. Получение наноразмерных порошков путем диспергирования.
21. Технологические характеристики нанопорошков.
22. Холодное прессование нанопорошков. Спекание нанопорошков. Горячая экструзия нанопорошков. Применение специальных методов компактирования наноструктурированных порошковых материалов.
23. Метод получения тонких пленок. Физические вакуумные методы. Химические вакуумные методы. Химические вневакуумные методы
24. Классификация металлических покрытий. Методы нанесения металлических покрытий.
25. Классификация неметаллических покрытий. Методы нанесения неметаллических покрытий.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению заданий практических занятий, выполнению расчетных заданий и заданий на самостоятельную работу. (Приложение)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 248 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1441-2; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>
2. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / под ред. М.А. Шатерин. - СПб : Политехника, 2012. - 599 с. - ISBN 5-7325-0734-5; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582>

б) дополнительная литература

1. Астахов, В.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.П. Астахов, А.Ф. Вязов, В.Г. Вялков. — Электрон.дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 44 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52196
2. Технология конструкционных материалов. Основные понятия, термины и определения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 103 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52195

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_28378-89 - открытая база ГОСТов
2. <http://www.i-mash.ru/news/> - специализированный информационно-аналитический интернет ресурс, посвященный машиностроению
3. <http://www.innoros.ru/news/tags/innovatsii-v-mashinostroenii?yclid=5905594225925018455> - Агентство по инновациям и развитию

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в две недели и практические занятия один раз в неделю. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами практических работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Содержание практических работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании практических работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью – подтверждением теоретических положений – в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки расчетов процессов и оборудования, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для практических работ должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Порядок проведения практических работ следующий. Помимо собственно выполнения работы для каждой практической работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими заданий, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении лекционных и практических занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Автор
кандидат физико-математических наук, доцент

Л.В. Кончина

Зав. кафедрой ТМО
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	НАИМЕНОВАНИЕ И № ДОКУМЕНТА, ВВОДЯЩЕГО ИЗМЕНЕНИЯ	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10