

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра "Технология и оборудование химических,
нефтегазовых и пищевых производств "

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.16.1 «Инновационные материалы для химических и нефтегазовых производств»

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль 4 «Материаловедение, экспертиза материалов и управление качеством»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

форма обучения – очная
курс – 4
семестр – 7
зачетных единиц – 4
всего часов – 144
в том числе:
лекции – 16
коллоквиумы – нет
практические занятия – 32
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 96
экзамен – 7 семестр
зачет – нет
РГР – нет
курсовая работа – 7 семестр
курсовой проект – нет
контрольная работа – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП

20.06.2022 года, протокол №10

Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления МВТМ

27.06.2022 года, протокол №5

Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Энгельс 2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б.1.3.16.1 «Иновационные материалы для химических и нефтегазовых производств» является изучение бакалаврами основных типов современных конструкционных материалов для обеспечения надёжности и долговечности оборудования для заданных условий эксплуатации в химическом и нефтехимическом производстве.

Задачи изучения дисциплины состоят:

- в освоении структуры, физико-химических и механических свойств конструкционных материалов;
- в освоении влияния производственной среды, режимов эксплуатации оборудования на свойства конструкционных материалов и надёжность эксплуатации;
- в освоении методов защиты конструкционных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.3.16.1 «Иновационные материалы для химических и нефтегазовых производств» относится к дисциплинам по выбору ООП ВО.

Для ее освоения необходимы знания по дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: Б.1.1.7 «Химия», Б.1.1.13 «Материаловедение», Б.1.1.15 «Физическая химия», Б.1.2.6 «Всеобщее управление качеством», Б.1.1.17 «Метрология, стандартизация и сертификация», Б.1.2.9 «Физико-химия материалов», Б.1.3.5.1 «Основы электрохимических технологий», Б.1.3.7.2 «Материалы для защиты от коррозии»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК - 4 - способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;

ПК – 11 – способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экологичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: физические, химические и механические свойства конструкционных материалов, используемых в химическом и нефтехимическом производстве;

Уметь: применить знания по методам защиты конструкционных материалов;

Владеть: способностью обоснования выбора конструкционных материалов для обеспечения надежности, долговечности эксплуатации оборудования.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ Темы	Наименование темы	Часы					
			Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Классификация конструкционных материалов для изготовления химического и нефтехимического оборудования	19	2	-	-	2	15
	2	Металлические конструкционные материалы	36	4	-	-	8	24
	3	Композиционные конструкционные материалы	23	2	-	-	6	15
	4	Изменение свойств конструкционных материалов под воздействием окружающей среды	36	4	-	-	8	24
	5	Методы защиты конструкционных материалов от коррозионного разрушения	30	4	-	-	8	18
Всего			144	16	-	-	32	96

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<u>Классификация конструкционных материалов для изготовления химического оборудования.</u> Классификация материалов по химической природе (органические, неорганические, композиционные). Классификация конструкционных материалов по назначению (конструкционные, огнеупорные, прокладные, набивочные).	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5
2	4	2,3	<u>Металлически конструкционные материалы</u> Стали углеродистые, легированные. Чугуны. Цветные металлы(алюминий, медь, титан, свинец).	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5

			Сплавы. Сплавы титана, алюминия, меди. Получение ,применение.	
3	2	4	<u>Композиционные конструкционные материалы</u> Классификация композиционных материалов по числу компонентов, по химической связи, по виду армирующего компонента. Структура, Свойства. Двух- и многокомпонентные композиционные материалы.	15.1, 15.2, 15.3,15.4,15.5
4	4	5,6	<u>Изменение свойств конструкционных материалов под воздействием окружающей среды</u> Коррозионностойкие сплавы: сплавы на основе железа, цинка титана. Состав, структура, свойства. Механизм коррозионного разрушения материалов. Влияние состава агрессивной среды, режима эксплуатации оборудования на скорость его коррозионного разрушения.	15.1,15.2, 15.3, 15.4, 15.5
5	4	7,8	Методы защиты конструкционных материалов от коррозионного разрушения. Электрохимические методы защиты. Напыление полимерных материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий, битума.	15.1,15.2, 15.3,15.4, 15.5
Всего 16 час				

6. Содержание коллоквиумов – учебным планом не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Модуль 1 Тема. Классификация конструкционных материалов для изготовления химического оборудования . Семинар по теме.	15.1, 15.2,15.3
2	8	2-5	Тема. <u>Металлически конструкционные материалы</u> Анализ диаграмм электродный потенциал- рН среды. Диаграммы Пурбе для железа, алюминия, меди, титана, свинца, никеля, хрома, циркония Решение задач.	15.1,15.2, 15.3,15.5
3	6	6-8	Модуль 2. Тема. <u>Композиционные конструкционные материалы</u> Семинары по теме. Вопросы: 1. Виды конструкционных материалов: полимерные (термопласты, реактопласты, смеси); с металлической матрицей, получаемые	15.1,15.2, 15.3,15.5

			электрохимически, методами порошковой металлургии, неорганические (неорганические полимеры, минералы, углерод, керамика) . 2. Структура композиционных материалов, методы анализа структуры. Защита курсовых работ ,выбранных по теме.	
4	8	9-12	<p><u>Изменение свойств конструкционных материалов под воздействием окружающей среды</u></p> <p>Семинары по теме. Вопросы: классификация коррозионных разрушений. Химический и электрохимический механизмы коррозии. Влияние состава окружающей среды на скорость коррозии. Методы изучения скорости коррозионного разрушения: объёмный, гравиметрический. Метод электрохимических поляризационных кривых. Расчёты скорости коррозии по перечисленным методам. Защита курсовых работ, выбранных по теме.</p>	15.1,15.2, 15.3,15.5
5	8	13-16	<p>Методы защиты конструкционных материалов от коррозионного разрушения.</p> <p>Семинары: Двухслойные сплавы. Получение, применение, свойства.</p> <p>Металлокерамические сплавы. Получение, применение, свойства. Защита металлической поверхности нанесением красок, лаков, битума и др., напылением полимерных порошкообразных материалов с последующим отжигом, многослойным нанесением эмульсий из полимерных материалов. Защита от коррозии через изменение свойств или состава агрессивной среды, электрохимическая защита: протекторная, анодная пассивация. . Расчёты скорости коррозии по перечисленным методам. Защита курсовых работ, выбранных по теме.</p>	15.1,15.2, 15.3,15.5
Всего 32 часа				

8. Перечень лабораторных работ учебным планом не предусмотрено

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	15	Конструкционные материалы применяемые в химическом и нефтехимическом производстве: органические, неорганические, композиционные.	15.1,15.2 15.4,15.5
2	24	Электродный потенциал. рН среды Диаграммы Пурбе для железа, алюминия, меди, титана, свинца, никеля, хрома, циркония . Анализ, применение.	15.1, 15.2, 15.3,15.4, 15.5
3	15	Виды конструкционных материалов: полимерные (термопласты, реактопласты, смеси); с металлической матрицей, получаемые электрохимически, методами порошковой металлургии, неорганические (неорганические полимеры, минералы, углерод, керамика) . Структура композиционных материалов, методы анализа структуры.	15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5
4	24	Классификация коррозионных разрушений. Химический и электрохимический механизмы коррозии. Влияние состава окружающей среды на скорость коррозии. Методы изучения скорости коррозионного разрушения: объёмный, гравиметрический. Метод электрохимических поляризационных кривых. Электроосаждение сплавов. Способы сближения электродных потенциалов при электроосаждении сплавов. Влияние количественного и качественного состава сплавов на коррозионную стойкость. Показать на примерах сплавов никеля, меди.	15.1,15.2, 15.3,15.4,15.5
5	18	Металлокерамические сплавы. Получение, применение, свойства. Защита металлической поверхности нанесением красок, лаков, битума и др., напылением полимерных порошкообразных материалов с последующим отжигом, многослойным нанесением эмульсий из полимерных материалов. Защита от коррозии через изменение свойств или состава агрессивной среды, электрохимическая защита: протекторная, анодная пассивация. Анодирование алюминия.	15.1,15.2, 15.3 15.4,15.5
Всего 96часов			

10. Расчетно-графическая работа – учебным планом не предусмотрено

11. Курсовая работа

Темы предполагаемых курсовых работ

1. Композиционные конструкционные материалы с полимерной матрицей.
2. Композиционные конструкционные материалы с титановой матрицей.
3. Композиционные конструкционные материалы с алюминиевой матрицей.
4. Комбинированные (полиматричные) композиционные материалы.
5. Методы получения дисперсноупрочненных материалов.
6. Титан и его сплавы как перспективные конструкционные материалы. Получение, применение.
7. Алюминий и его сплавы как перспективные конструкционные материалы. Получение, применение.
8. Железоуглеродистые сплавы. Свойства, виды диаграмм сплавов.
9. Структура композиционных материалов с полимерной матрицей. Методы анализа структуры.
10. Структура композиционных материалов с металлической матрицей. Методы анализа структуры.
11. Получение титана электролизом. Достоинства и недостатки способа.
12. Методы получения дисперсноупрочнённых конструкционных материалов.
13. Электрохимические способы защиты химического и нефтехимического оборудования.
14. Катодная защита металлических трубопроводов.
15. Ингибиторы коррозии. Механизм действия. Применение.
16. Металлокерамические сплавы. Получение. Применение.

12. Курсовой проект – учебным планом не предусмотрено

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.16.1 «Инновационные материалы для химических и нефтегазовых производств» должны сформироваться профессиональные компетенции ПК-4, ПК-11.

Под компетенцией ПК-4 понимается способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания фундаментальных разделов химии, физики, математики, электрохимии, физической химии, материаловедения.

Код компетенции	Этап формирования	Цель освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-4	7 семестр	Формирование: <i>знаний</i> о химических, физических процессах, протекающих при получении готового продукта, методах его получения, диагностики и моделирования; <i>умения</i> обоснованного выбора конструкционного материала для решения конкретных задач; <i>навыков диагностики и моделирования свойств материалов.</i>	Текущий контроль в форме отчета на практических занятиях, защиты курсовой работы. экзамен	Практические задания, курсовая работа, вопросы к модулю	
			Экзамен (7 семестр)	Вопросы к экзамену	По 5-ти балльной шкале

Под компетенцией ПК-11 понимается способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания фундаментальных разделов химии, физики, математики, физической химии, экологии, электрохимии, материаловедению.

Код компетенции	Этап формирования	Цель освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-11	7	Формирование: <i>знаний</i> , позволяющих осуществить выбор конструкционного материала для заданных условий эксплуатации; <i>умения</i> оценить экономичность,	Текущий контроль в форме отчета на практических занятиях, защиты курсовой	Практические задания, курсовая работа, вопросы к модулю.	

		надёжность, экологичность выбранного материала; <i>навыков</i> оценки экологических последствий применения выбранного материала.	работы. Экзамен (7 семестр)	Вопросы к экзамену	По 5-балльной шкале
--	--	--	--	--------------------	---------------------

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.16.1 «Иновационные материалы для химических и нефтегазовых производств» включает учет успешности выполнения практических заданий, самостоятельной работы, защиту курсовой работы, сдачу экзамена в 7 семестре.

Работа на практических занятиях считается выполненной, если решены задачи, обучающийся активно работал на семестрах.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы. Защищена курсовая работа. Курсовая работа считается выполненной в случае если проработан теоретический материал по теме, представлен обзор современной литературы по проблеме, приведены примеры, работа оформлена в соответствии с требованиями. Оценивание результатов проводится по 5-балльной шкале.

В конце модуля обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено / не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем на 50% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К **экзамену** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по практическим занятиям;
- защите курсовой работы;
- успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается в устном виде по билетам. На подготовку билета обучающемуся дается 40 минут. Оценивание результатов ответа проводится по 5-балльной шкале.

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый уровень	На удовлетворительном уровне знает и может осуществить выбор конструкционного материала для заданных условий эксплуатации; Недостаточное умение оценки надёжности, экономичности и экологичности <i>материалов</i> . Недостаточно владеет техникой диагностики и моделирования свойств материалов, оценкой экологических последствий их эксплуатации.

Продвинутый (хорошо)	<p>На хорошем уровне знает и может осуществить выбор конструкционного материала для заданных условий эксплуатации;</p> <p>Достаточно хорошо умеет оценить надёжность, экономичность и экологичность <i>материалов</i>.</p> <p>Хорошо владеет техникой диагностики и моделирования свойств материалов, оценкой экологических последствий их эксплуатации. При этом имеются негрубые ошибки или неточности.</p>
Высокий (отлично)	<p>В совершенстве знает и может осуществить выбор конструкционного материала для заданных условий эксплуатации;</p> <p>Умеет провести на высоком уровне оценку надёжности, экономичности и экологичности <i>материалов</i>.</p> <p>Отлично владеет техникой диагностики и моделирования свойств материалов, оценкой экологических последствий их эксплуатации.</p>

Вопросы для экзамена

1. Классификация конструкционных материалов для изготовления химического оборудования .
2. Классификация коррозионных разрушений
3. Химическая коррозия
4. Электрохимический механизм коррозии
5. Виды конструкционных материалов: полимерные (термопласты, реактопласты, смеси
6. Виды конструкционных материалов: с металлической матрицей, получаемые электрохимически
7. Неорганические конструкционные материалы (неорганические полимеры, минералы, углерод, керамика) .
8. Структура композиционных материалов, методы анализа структуры.
9. Теории пассивного состояния металлов. Использование пассивации для защиты от коррозионного разрушен
10. Методы защиты материалов от коррозионного разрушения
11. Ингибиторы коррозии. Механизм действия. Примеры использования.
12. Коррозионностойкие сплавы на основе Ni. Структура, свойства. Получение, применение.
13. Коррозионностойкие сплавы на основе Cu. Структура, свойства. Получение, применение.
14. Коррозионностойкие сплавы на основе Zn. Структура. Свойства. Получение, применение.
15. Анодирование Al. Структура, свойства оксидных пленок на Al.
16. Оксидирование Ti. Назначение, структура, свойства.
17. Металлокерамические сплавы. Применение для защиты от коррозии.
18. Методы определения скорости коррозии.
19. Диаграммы Пурбе для железа, алюминия, меди, титана, свинца, никеля, хрома, циркония . Анализ, применение.

20. Защита металлической поверхности нанесением красок, лаков, битума .
21. Защита металлической поверхности напылением полимерных порошкообразных материалов с последующим отжигом, многослойным нанесением эмульсий из полимерных материалов.
22. Защита от коррозии через изменение свойств или состава агрессивной среды.
23. Протекторная защита оборудования., анодная пассивация.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивная форма занятий реализуется при проведении лекционных, практических занятий по темам рабочей программы (п.4) и состоит в дискуссионном обсуждении изучаемого материала.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

15.1 Обязательные издания

- 15.1.1 Виноградова С.С. Инженерная защита металлоконструкций и сооружений: учебное пособие /С.С. Виноградова, А.А. Додонова.- Казань: КНИТУ, 2019. — 116 с. – ISBN 978-5-7882-2754-2.-Текст: электронный// ЭБС «Консультант студента»: [сайт].- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788227542.html>. - режим доступа: по подписке.
- 15.1.2 Летовальцев, А.О. Химическая технология: Металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: учебное пособие / А.О. Летовальцев, Е.А. Решетникова, - Ростов-на-Дону, Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2019. — 101 с. – ISBN 978-5-9275-3174-5- Текст: электронный// электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт] URL: <https://www.iprbookshop.ru/95828.html>. - режим доступа: для авторизованных пользователей
- 15.1.3 Шарипзянова Г. Х. Материалы в современном машиностроении: учебное пособие / Г.Х. Шарипзянова и др.- Москва: Инфра-Инженерия, 2021.- 192с.- ISBN978-5-9729-0698-7.- Текст: электронный// ЭБС «Консультант студента» [сайт]. URL: [https://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785972906987.html](https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972906987.html). - режим доступа: по подписке.

Дополнительные издания

- 15.2.1 Коррозия и защита металлов: учебно-методическое пособие / О.В. Ярославцева, Т.Н. Останина, В.М. Рудой, И.Б. Мурашова; под редакцией А.Б.

Даринцева. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС.АСВ, 2015. – 92 с. – ISBN 978-5-7996-1415-7-Текст: электронный// электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт] URL: <https://www.iprbookshop.ru/65937.html>. - режим доступа: для авторизованных пользователей

15.2.2 Хамин, О.Н. Выбор материалов по назначению с позиций их конструктивной прочности: учебное пособие/ О.Н. Хамин. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС.АСВ, 2019.— 74 с. -Текст: электронный// электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт] URL: <https://www.iprbookshop.ru/111606.html>. - режим доступа: для авторизованных пользователей

Методические указания

15.3.1 Кушнарченко, В.М. Методы исследования сопротивления материалов воздействию коррозионных средств: учебное пособие/ В.М. Кушнарченко.- Оренбург: ОГУ, 2017. – ISBN 978-5-7410-1891-0-Текст: электронный// ЭБС»Консультант студента»: [сайт].- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018910.html>. - режим доступа: по подписке

15.3.2 Нажарова, Л.Н. Оборудование и материалы для производств неорганических веществ: учебно-методическое пособие/Л.Н. Нажарова.- Казань: КНИТУ, 2020.- 88.-ISBN978-5-7882-2815-0/-Текст: электронный//ЭБС»Консультант студента»: [сайт].URL:<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788228150.html>.- Режим доступа: по подписке

15.4 Периодические издания

15.4.1 Известия высших учебных заведений. серия Химия и химическая технология. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2000-2020гг.

15.4.2 Пластические массы. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1112589>. Доступные архивы 2000-2020гг.

15.4.2 Журнал прикладной химии. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7798> Доступные архивы 2003 –2020гг.

15.5 Интернет-ресурсы

15.5.1 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

15.5.2 Электронно-библиотечная система IPRbooks

15.5.3 Электронно-библиотечная система Лань

15.5.4 ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук, подключенный к сети Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 24 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Аудитория для курсового проектирования

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint),

Рабочую программу составила

профессор кафедры «ТОХП»
Согласовано:



Соловьева Н.Д.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«__»____ 20__ года, протокол № __
Зав. кафедрой ТОХП _____

Рабочая программа утверждена на заседании
УМК по направлению 22.03.01 «Материаловедение и
технологии материалов»
«__»____ 20__ года, протокол № __
Председатель УМКН _____