

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И. Луковникова

*28 апреля* 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.01.01** Технология композиционных материалов

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b150305\_22\_TM.plx**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 6

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	18	18	18	18
В том числе в форме практ.подготовки	68	68	68	68
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Рычков Дании Александрович

Рабочая программа дисциплины

### Технология композиционных материалов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Машиностроения и транспорта

Протокол от 04.04.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель МКФ

пр. №10 от 19.04.2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

Е. А. Слепенко  
(ФИО)

Директор библиотеки

Светлана С.Д.  
(ФИО)

№ регистрации

662  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у обучающихся фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и покрытий для разработки эффективных технологических процессов производства полуфабрикатов, заготовок и изделий из порошковых и композиционных материалов для машиностроения.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Технологические процессы в машиностроении
2.1.2	Технология производства заготовок
2.1.3	Процессы и операции формообразования
2.1.4	Учебная (технологическая) практика
2.1.5	Материаловедение
2.1.6	Соппротивление материалов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Прототипирование и аддитивные технологии
2.2.2	Резание материалов и режущий инструмент
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Технология машиностроения *
2.2.5	Спецтехнологии в машиностроении

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-2: Способен к выбору заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности**

Индикатор 1	ПК-2.1. Определяет технологические свойства материала и конструктивные особенности деталей
Индикатор 2	ПК-2.2. Выбирает технологические методы и способы получения, проектирования заготовок деталей машиностроения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	технологические свойства конструкционных и композиционных материалов, особенности изготовления заготовок из композиционных материалов; основы технологических методов получения заготовок из композиционных материалов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	анализировать технологические свойства композиционных материалов и конструктивные особенности изделий, изготавливаемых из них; проектировать изделия из композиционных материалов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками определения конструктивных особенностей изделий, изготавливаемых композиционных материалов; навыками значения методов и способов получения заготовок из композиционных материалов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Классификация композиционных материалов</b>						
1.1	Лек	Понятие, признаки и классификация КМ	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5	0	ПК-2.1
1.2	Ср	Самостоятельная работа к разделу 1	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5	0	ПК-2.1
1.3	Экзамен	Контроль к разделу 1	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2	0	ПК-2.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Композиционные материалы с нульмерными наполнителями</b>						
2.1	Лек	Химические, физические и технологические свойства порошков	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.1	0	ПК-2.1

2.2	Лек	Технологические методы получения порошков	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.1	1	Проблемная лекция; ПК-2.2
2.3	Лек	Твердые сплавы	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.1	1	Проблемная лекция; ПК-2.1
2.4	Лек	Керамические КМ	6	1	ПК-2	Л1.2Л2.1	0	ПК-2.1; ПК-2.2
2.5	Лек	Сверхтвердые материалы	6	1	ПК-2	Л1.2Л2.1	0	ПК-2.1; ПК-2.2
2.6	Лек	Прессование деталей (прессовок) из порошковых материалов	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.1	1	Проблемная лекция; ПК-2.2
2.7	Лек	Технология спекания порошковых материалов	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.1	0	ПК-2.2
2.8	Лаб	Приготовление порошковых материалов	6	8	ПК-2	Л1.2Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1; ПК-2.2
2.9	Лаб	Определение свойств порошков	6	6	ПК-2	Л1.2Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1
2.10	Лаб	Получение деталей из порошковых материалов	6	6	ПК-2	Л1.2Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.2
2.11	Пр	Проектирование технологического процесса получения прессовки сменных многогранных пластин из твердых сплавов	6	10	ПК-2	Л1.2Л2.4	2	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1
2.12	Пр	Проектирование матрицы пресс-формы для прессования сменных многогранных пластин	6	4	ПК-2	Л1.2Л2.4	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.2
2.13	Ср	Самостоятельная работа к разделу 2	6	16	ПК-2	Л1.2Л2.3 Л2.4	0	ПК-2.1; ПК-2.2
2.14	Экзамен	Контроль к разделу 2	6	10	ПК-2	Л1.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Композиционные материалы с одномерными наполнителями</b>						
3.1	Лек	Упрочнение волокнами	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6	0	ПК-2.1; ПК-2.2
3.2	Лек	Армирующие вещества и их свойства	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5	0	ПК-2.1
3.3	Лек	Методы получения металлических КМ, армированных волокнами	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.5	1	Проблемная лекция; ПК-2.2

3.4	Лек	Свойства одномерноармированных КМ с полимерной матрицей	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5	0	ПК-2.1
3.5	Лек	Методы получения полимерных одномерноармированных КМ	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5	1	Проблемная лекция; ПК-2.2
3.6	Пр	Разработка рецептуры, определение свойств и структуры композиционного материала	6	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1
3.7	Пр	Расчет на прочность консольного цилиндрического стержня, армированного продольными ребрами	6	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.2
3.8	Пр	Задачи на применение композиционных материалов на практике	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1; ПК-2.2
3.9	Ср	Самостоятельная работа к разделу 3	6	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5	0	ПК-2.1; ПК-2.2
3.10	Экзамен	Контроль к разделу 3	6	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 4. Двумерные композиционные материалы</b>						
4.1	Лек	Ткани, применяемые для армирования пластиков	6	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5	0	ПК-2.1
4.2	Лек	Свойства стеклянных волокон для производства тканей	6	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5	1	Проблемная лекция; ПК-2.1
4.3	Лек	Производство тканей из стеклянных волокон	6	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.5	0	ПК-2.2
4.4	Лек	Маркировка стеклотканей	6	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2	0	ПК-2.1
4.5	Лаб	Изготовление текстолитовых листовых деталей	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.2
4.6	Лаб	Исследование структуры композиционных материалов	6	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1
4.7	Лаб	Определение влагопоглощения полимерных композитов	6	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3	1	Традиционная (репродуктивная) технология; ПК-2.1
4.8	Ср	Самостоятельная работа к разделу 4	6	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	ПК-2.1; ПК-2.2
4.9	Экзамен	Контроль к разделу 4	6	10	ПК-2	Л1.1 Л1.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2

	Раздел	<b>Раздел 5. Эвтектические композиционные материалы</b>						
5.1	Лек	Эвтектические КМ на основе алюминия	6	1	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.5	0	ПК-2.1; ПК-2.2
5.2	Лек	Эвтектические КМ на основе никеля	6	1	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.5	0	ПК-2.1; ПК-2.2
5.3	Ср	Самостоятельная работа к разделу 5	6	2	ПК-2	Л1.2Л2.5	0	ПК-2.1; ПК-2.2
5.4	Экзамен	Контроль к разделу 5	6	2	ПК-2	Л1.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2
	Раздел	<b>Раздел 6. Композиционные наноматериалы</b>						
6.1	Лек	Классификация наноматериалов	6	1	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2
6.2	Лек	Основные области применения наноматериалов	6	1	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ПК-2.1
6.3	Ср	Самостоятельная работа к разделу 6	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2
6.4	Экзамен	Контроль к разделу 6	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ПК-2.1; ПК-2.2

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты лабораторной работы № 1 - Приготовление порошковых материалов

1. Назовите основные способы получения порошков.
2. Каким образом рассчитываются режимы работы мельницы?
3. От чего зависит массовая производительность мельницы?
4. От чего зависит критическая частота вращения барабана?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 2 - Определение свойств порошков

1. Дайте характеристику основных свойств порошковых материалов.
2. Опишите методику определения насыпной массы порошка.
3. Как определяется текучесть порошков?
4. Каким образом оценивают размер частиц порошков?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 3 - Получение деталей из порошковых материалов

1. Каким образом приготавливается шихта порошкового материала?
2. Для чего в шихту добавляют пластификатор и каким образом его смешивают с порошком?
3. Опишите технологию прессования порошковых материалов.
4. Опишите технологию спекания порошковых материалов.
5. Дайте характеристику параметрам упругого последействия и усадки при спекании.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 4 - Изготовление текстолитовых листовых деталей

1. Что представляют собой текстолиты?
2. В чем заключается отличие между термопластами и реактопластами?
3. Каким образом производится формование стеклотекстолита контактным способом?
4. Какие требования по технике безопасности необходимо соблюдать при работе с полимерными связками?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 5 - Исследование структуры композиционных материалов

1. От чего зависит шероховатость поверхности после механической обработки стеклопластиков?
2. Какие дефекты могут образоваться после механической обработки?
3. Какие режимы обработки обеспечивают лучшее качество обработанной поверхности?
4. Какие параметры качества оцениваются при обработке полимерных композиционных материалов, армированных волокнами и тканями?
5. Каким параметром оценивается износ режущего инструмента при обработке полимерных композиционных материалов? Почему выбран именно этот параметр и от чего зависит его величина?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 6 - Определение влагопоглощения полимерных композитов

1. Что такое влагопоглощение?
2. Что такое равновесное состояние влажности?
3. Что такое насыщенность влагой?

4. Какова минимальная продолжительность контрольного периода кондиционирования полимерных композитов, если неизвестен коэффициент диффузии?

Вопросы для защиты практической работы № 1 - Проектирование технологического процесса получения прессовки сменных многогранных пластин из твердых сплавов

1. Что такое аддитивность?

2. Каким образом выбирается оборудование для прессования?

Вопросы для защиты практической работы № 2 - Проектирование матрицы пресс-формы для прессования сменных многогранных пластин

1. От чего зависит толщина стенки пресс-формы?

2. По какому принципу производится распределение сил при прессовании?

Вопросы для защиты практической работы № 3 - Разработка рецептуры, определение свойств и структуры композиционного материала

1. Что такое удельная прочность?

2. Как выбирается армирующий компонент?

3. Как рассчитывается объемная доля компонентов?

Вопросы для защиты практической работы № 4 - Расчет на прочность консольного цилиндрического стержня, армированного продольными ребрами

1. Как производится спирально-винтовая намотка?

2. От чего зависит величина прогиба стенки?

Вопросы для защиты практической работы № 5 - Задачи на применение композиционных материалов на практике

1. Как определяется критическая длина волокон?

2. Как найти лимитирующий механизм разрушения тонкостенной детали?

### 6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено.

### 6.3. Фонд оценочных средств

1. Понятие, признаки и классификация КМ
2. Химические, физические и технологические свойства порошков
3. Технологические методы получения порошков
4. Твердые сплавы
5. Керамические КМ
6. Сверхтвердые материалы
7. Прессование деталей (прессовок) из порошковых материалов
8. Технология спекания порошковых материалов
9. Упрочнение волокнами
10. Армирующие вещества и их свойства
11. Методы получения металлических КМ, армированных волокнами
12. Свойства одномерноармированных КМ с полимерной матрицей
13. Методы получения полимерных одномерноармированных КМ
14. Ткани, применяемые для армирования пластиков
15. Свойства стеклянных волокон для производства тканей
16. Производство тканей из стеклянных волокон
17. Маркировка стеклотканей
18. Эвтектические КМ на основе алюминия
19. Эвтектические КМ на основе никеля
20. Классификация наноматериалов
21. Основные области применения наноматериалов

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе, отчет по практической работе, вопросы для текущего контроля, экзаменационные вопросы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Михайлин Ю.А.	Конструкционные полимерные композиционные материалы: учебное пособие	Санкт-Петербург: НОТ, 2010	25	
Л1. 2	Янюшкин А.С., Рычков Д.А., Лобанов Д.В., Архипов П.В.	Свойства и применение композиционных материалов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	45	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 3	Пряхин Е. И., Вологжанин А. С. А., Петкова А. П., Ганзуленко О. Ю.	Наноматериалы и нанотехнологии: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/149303">https://e.lanbook.com/book/149303</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Янюшкин А.С., Рычков Д.А., Ереско Т.Т., Петров Н.П.	Технология композиционных материалов: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2012	48	
Л2. 2	Воронов В.К., Ким Д. Б., Янюшкин А.С., Геращенко Л.А.	Свойства и применение наноматериалов: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2012	30	
Л2. 3	Рычков Д.А., Янюшкин А.С.	Технология композиционных материалов: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2017	48	
Л2. 4	Рычков Д.А., Янюшкин А.С.	Технология композиционных материалов: практические работы	Братск: БрГУ, 2017	48	
Л2. 5	Ибатуллина А. Р., Сергеева Е. А.	Композиционные материалы специального и технического назначения: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=501013">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=501013</a>
Л2. 6	Готлиб Е. М., Галимов Э. Р., Галимова Н. Я., Шарафутдинова Э. Э., Ганиев М. М., Гумеров И. ..., Юрасов С. Ю., Астащенко В. И., Беляев А. В.	Композиционные материалы на основе эпоксиполимеров для машиностроения: учебное пособие	Казань: Казанский федеральный университет (КФУ), 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480115">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480115</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ

7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
2306		
УМ-1	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 18 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
УМ-5	Научно-образовательный центр мехатроники и робототехники	Основное оборудование: - системный блок – 1 шт; - монитор Samsung – 1 шт; - фрезерный станок с ЧПУ; - лазерный станок с ЧПУ; - гриндер Левша 1250; - 3dпринтер DEXT; - телевизор; - верстак слесарный; - электрогравёр Dremel. Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
2306		
2306		
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>Освоение темы начните с беглого прочтения лекционного материала. После чего постарайтесь в тексте выделить рассматриваемые вопросы (есть в описании темы). Последующее прочтение лекционного материала выполняйте согласно выделенным вопросам, при необходимости конспектируя отдельные моменты. Особое внимание уделите приведенным в глоссарии терминам. При возникновении сложностей понимания изложенного материала необходимо обратиться к литературным источникам или к преподавателю. При проведении лекционных занятий могут применяться дистанционные технологии с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.</p> <p>Отчет по лабораторным работам и практическим занятиям должен включать исчерпывающую информацию о порядке ее выполнения студентом. Необходимые расчеты следует приводить максимально подробно, сначала выписывая формулу в буквенном выражении, затем подставляя их числовые значения и затем приводить результат. Важную роль в отчете занимает формулировка выводов. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.</p> <p>Освоение дисциплины предполагает самостоятельное выполнение заданий. Для выполнения самостоятельного занятия рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. По каждому вопросу необходимо четко сформулировать основные положения, при необходимости иллюстрируя их эскизами схем. Приведение конкретных примеров демонстрирует лучшее владение материалом и приветствуется. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.</p>		