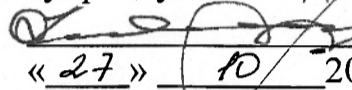


Контрольный экземпляр

Установа адукацыі “Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт”

**ЗАЦВЯРДЖАЮ**

Прарэктар па вучэбнай рабоце  
і міжнародным навуковым і адукацыйным  
супрацоўністве БДТУ

 А.А. Саковіч

« 27 » 10 2016 г.

Рэгістрацыйны № УД- 662/вуч

**Засцярога металаў ад карозіі**

Вучэбная праграма ўстановы вышэйшай адукацыі па вучэбнай дысцыпліне для  
спецыяльнасці:

**1-36 07 01 Машыны і апараты хімічных вытворчасцей і  
прадпрыемстваў будаўнічых матэрыялаў**

2016

Вучэбная праграма падрыхтавана на выснове адукацыйнага стандарта вышэйшай адукацыі спецыяльнасці 1-36 07 01 Машыны і апараты хімічных вытворчасцей і прадпрыемстваў будаўнічых матэрыялаў, зацверджанага і ўведзенага ў дзеянне пастановай Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь ад 30.08.2013 г № 88

**СКЛАДАЛЬНІК:**

**Гараст Аляксандр Іванавіч**, дацэнт кафедры матэрыялазнаўства і тэхналогіі металаў установы адукацыі “Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт” кандыдат тэхнічных навук, дацэнт.

**РЭЦЭНЗЕНТЫ:**

**Урбановіч Н.І.** – дацэнт кафедры “Парашковая металургія, зварка і тэхналогія матэрыялаў” установы адукацыі “Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт”, кандыдат тэхнічных навук, дацэнт.

**Багамазава Н.В.** – дацэнт кафедры хіміі і тэхналогіі электрахімічных вытворчасцей і матэрыялаў злектроннай тэхнікі ўстановы адукацыі “Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт”, кандыдат хімічных навук, дацэнт.

**РЭКАМЕНДАВАНА ДА ЗАЦВЯРДЖЭННЯ:**

кафедрай матэрыялазнаўства і тэхналогіі металаў установы адукацыі “Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт» (пракакол № 1 ад 6 верасня 2016 г.);

Метадычнай камісіяй факультэта хімічнай тэхналогіі і тэхнікі ўстановы адукацыі “Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт” (пракакол № 2 ад 26.10.2016 г).

## 1. ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

### 1.1. Актуальнасць, мэта і задачы выкладання і вывучэння вучэбнай дысцыпліны

Засцярога металаў ад карозіі – навука, якая вывучае металічныя і неметалічныя матэрыялы, прымяненне іх у тэхніцы, аб’ектыўныя заканамернасці залежнасці іх уласцівасцей ад хімічнага складу, структуры, спосабаў апрацоўкі і ўмоў эксплуатацыі, механізмы і заканамернасці каразійных працэсаў, распрацоўвае метады засцярогі ад карозіі. Тэрмін “карозія” па адносінах да металаў характарызуецца як працэс разбурэння металаў і сплаваў, і як вынік гэтага разбурэння. Таксама гэты тэрмін прымяняюць да з’яў разбурэння неметалічных матэрыялаў: карозія бетона, пластмас і г.д.

Вучэбная дысцыпліна “Засцярога металаў ад карозіі” асноўная ў агульным цыкле тэхнічных дысцыплін пры падрыхтоўцы інжынера-механіка.

**Мэта дысцыпліны “Засцярога металаў ад карозіі”** – пазнанне прыроды і ўласцівасцей матэрыялаў, метадаў іх умацавання для найбольш эфектыўнага выкарыстання ў тэхніцы, набыццё студэнтамі ведаў па асновах хімічнага супраціўлення матэрыялаў і метадаў засцярогі ад карозіі, а таксама ўменняў ажыццяўляць аптымальны выбар канструкцыйных матэрыялаў пры стварэнні хімічнага абсталявання ў каразійнаўстойлівым выкананні.

#### Задачи дысцыпліны:

1. Раскрыць фізічную сутнасць з’яў, якія адбываюцца ў матэрыялах пры ўздзеянні на іх разнастайных фактараў ва ўмовах вытворчасці і эксплуатацыі;
2. Прааналізаваць уздзеянне з’яў, якія адбываюцца ва ўмовах вытворчасці і эксплуатацыі, на ўласцівасці матэрыялаў;
3. Разгледзіць асновы тэорыі хімічнага супраціўлення матэрыялаў, каразійнастойкія матэрыялы і сучасныя метады засцярогі хімічнага абсталявання ад карозіі.

### 1.2. Патрабаванні да узроўню валодання зместам вучэбнай дысцыпліны

У выніку вывучэння дысцыпліны студэнт павінен:

#### ведаць:

фізічную сутнасць з’яў, якія адбываюцца ў матэрыялах ва ўмовах вытворчасці і эксплуатацыі; іх залежнасць ад уласцівасцей; асноўныя ўласцівасці сучасных металічных і неметалічных матэрыялаў; асновы тэорыі хімічнага супраціўлення матэрыялаў, каразійнастойкія матэрыялы і сучасныя метады засцярогі хімічнага абсталявання ад карозіі; перспектывы развіцця навукі па засцярозе ад карозіі

#### умець:

ажыццяўляць аптымальны выбар канструкцыйных і ахоўных матэрыялаў, прымяняць каразійнаўстойлівыя матэрыялы і сучасныя метады аховы хімічнага

абсталявання ад карозіі; ацаніць паводзіны матэрыяла і прычыны адказаў дэталей машын пры ўздзеянні на іх разнастайных эксплуатацыйных фактараў; у выніку аналізу ўмоў эксплуатацыі і разнастайных напружанняў правільна выбраць матэрыял, назначыць яго апрацоўку ў мэтах паляпшэння зададзенай структуры і ўласцівасцей, забяспечыць высокую надзейнасць дэталю машын, ажыццяўляць аптымальны выбар канструкцыйных і ахоўных матэрыялаў пры стварэнні машын і апаратаў, якія эксплуатауюцца ў агрэсіўных асяроддзях, у працэсе праектавання, вырабу і эксплуатацыі хімічнага абсталявання прадугледжваць мерапрыемствы, якія накіраваны на змяншэнне карозіі.

**валодаць:**

- тэрміналогіяй асноўных раздзелаў дысцыпліны;
- асаблівасцямі фізіка-хімічнага узаемадзеяння эксплуатацыйнага асяроддзя з металічнымі і неметалічнымі канструкцыйнымі матэрыяламі;
- заканамернасцямі выбару канструкцыйных матэрыялаў для работы ў канкрэтных эксплуатацыйных умовах (асяроддзе, тэмпература, ціск, нагрузка);
- метадамі ацэнкі якасці функцыянавання абсталявання ў цэлым і яго асобных частак;
- асноўнымі напрамкамі работы з тэхнічнай і нарматыўнай дакументацыяй.

**1.3. Фарміруемыя кампетэнцыі**

Адукацыйным стандартам вышэйшай адукацыі прадугледжваецца, што ў студэнта, які авалодаў дысцыплінай “Засцярога металаў ад карозіі” павінны быць сфармуляваны наступныя кампетэнцыі:

**а) акадэмічныя кампетэнцыі:**

- АК-1. Умець прымяняць базавыя навукова-тэарэтычныя веды для рашэння тэарэтычных і практычных задач;
- АК-2. Валодаць сістэмным і параўнальным аналізам;
- АК-3. Валодаць даследчымі навыкамі;
- АК-4. Умець працаваць самастойна;
- АК-5. Быць здольным нараджаць новыя ідэі (валодаць крэатыўнасцю);
- АК-6. Валодаць міждысцыплінарным падыходам пры вырашэнні праблем;
- АК-7. Мець навыкі, якія звязаны з выкарыстаннем тэхнічных прыстасаванняў, кіраваннем інфармацыяй і працай з кампутарам;
- АК-9. Умець вучыцца, павышаць сваю кваліфікацыю на працягу ўсяго жыцця.

**б) сацыяльна-асабасныя кампетэнцыі:**

- СЛК-5. Быць здольным дакрытыкі і самакрытыкі;
- СЛК-6. Умець працаваць у камандзе.

**в) прафесійныя кампетэнцыі:**

- ПК-2. Аналізаваць і аб’ектыўна ацэньваць дасягненні, перспектывы і напрамкі развіцця навукі і тэхнікі ў галіне працэсаў, машын і апаратаў;

- ПК-12. Ацэньваць тэхнічны ўзровень і эканамічную эфектыўнасць прымяняемых тэхнічных рашэнняў;
- ПК-19. Самастойна прымаць прафесійныя рашэнні з улікам іх сацыяльных, эканамічных і экалагічных наступстваў.

#### 1.4 Пералік дысцыплін, валоданне якімі неабходна для вывучэння засцярогі металаў ад карозіі:

Назва дысцыпліны	Раздзел (тэма)
1. Агульная, неарганічная і фізічная хімія	Перыядычная сістэма Д.І.Мендзялеева. Агульная характарыстыка хімічных элементаў і іх злучэнняў. Тыпы сувязей у цвёрдых целах. Палімерныя матэрыялы. Тэорыя карозіі металаў. Правіла фаз. Энергія хімічных працэсаў.
2. Фізіка	Элементы фізікі атамнага ядра. Законы дыфузіі, цепла- і электраправоднасці, унутранага трэння. Элементы фізікі цвёрдага цела. Асновы малекулярнай фізікі і тэрмадынамікі.
3. Механіка матэрыялаў і канструкцый	Паняцце аб напружаннях пры разнастайных спосабах нагружання. Механічныя ўласцівасці матэрыяла пры асноўных відах нагружання.
4. Матэрыялазнаўства і ТКМ	Асноўныя фізіка-хімічныя ўласцівасці і характарыстыкі металаў. Крытэрыі і ацэнкі выбару матэрыялаў у залежнасці ад тэхніка-эканамічных прынцыпаў і патрабаванняў

#### 1.5. Структура зместу вучэбнай дысцыпліны

Вучэбны план прадугледжвае для вывучэння дадзенай дысцыпліны 66 гадзін, у тым ліку аўдыторных – 36, з іх 18 гадзін лекцый і 18 гадзін лабараторных заняткаў. Дысцыпліна вывучаецца ў 6 семестры. Форма кантролю ведаў – залік. Форма атрымання адукацыі – дзённая.

### ЗМЕСТ ДЫСЦЫПЛІНЫ

#### Уводзіны

Задачы і значэнне курса “Засцярога металаў ад карозіі”. Роля металаў у сучаснай тэхніцы. Роля айчынных і савецкіх вучоных у стварэнні навукі аб металах і метадах іх удасканалення. Вызначэнне карозіі металаў. Тэрмадынамічная нястойкасць металаў у свабодным стане. Класіфікацыя каразійных працэсаў. Паказчыкі карозіі. Прагрэсіўныя тэндэнцыі стварэння і рацыянальнага выбару новых і існуючых матэрыялаў, ацэнка перспектывы іх прымянення на аснове эканамічнага аналізу. Паняцце “канструкцыйны матэрыял”. Металічныя і неметалічныя матэрыялы. Праблемы карозіі і значэнне барацьбы з ёй. Уплыў карозіі на навакольнае асяроддзе.

## Раздел 1. Асновы карозіі металаў і сплаваў

**1.1. Электрахімічная карозія.** Аноднае растварэнне металаў. Тэрмадынаміка электрахімічнай карозіі. Кііетыка электродных працэсаў. Стадыйнасць электродных працэсаў і асноўныя тыпы запавольванняў. З'ява палярызацыі і палярызацыйныя дыяграмы. Кантралюючы працэс.

Карозія пры аднаўленні іонаў вадароду. Карозія пры аднаўленні кіслароду. Карозія пры аднаўленні некалькіх акісляльнікаў.

Пасіўнасць металаў і парушэнне пасіўнага стану. Пасівацыйныя характарыстыкі асноўных металаў. Практычнае значэнне з'явы пасіўнасці.

Уплыў знешніх і ўнутраных фактараў на электрахімічную карозію. Каразійна-механічнае разбурэнне металаў. Каразійныя растрэскванні. Каразійная стомленасць. Каразійная кавітацыя. Каразійная эрозія. Метады засцярогі разбурэння металаў пры сумесным дзеянні агрэсіўнага асяродзя і механічных напружанняў.

**1.2. Хімічная карозія металаў і сплаваў.** Агульныя паняцці і асаблівасці хімічнай карозіі. Газавая карозія. Механізм, кінематыка і тэрмадынаміка. Стварэнне плёнак і іх ахоўныя ўласцівасці. Жарастойкае легіраванне і жарастойкія сплавы. Некаторыя віды газавай карозіі. Абязвугляроджванне, вадародная, карбідная, карбанільная карозіі. Ахова ад газавай карозіі.

Атмасферная карозія металаў. Класіфікацыя і механізм працякання. Характэрныя асаблівасці і кантралюючы працэс. Метады аховы.

## Раздел 2. Каразійная характарыстыка асноўных металаў і сплаваў

**2.1. Каразійная характарыстыка жалеза і яго сплаваў.** Вугляродзістыя, нізка і сярэднелегіраваныя сталі і чыгуны. Крэмністыя і хромістыя чыгуны. Хромістыя, хромнікелевыя і хроманікельмалібдэнавыя сталі. Эканомналегіраваныя сталі. Міжкрышталічная карозія (МКК) хромістых і хромнікелевых сталей. Умовы ўзнікнення і механізм працякання. Метады барацьбы з МКК.

Высокалегіраваныя сплавы на аснове жалеза. Высокатрывалыя каразійнаўстойлівыя сталі. Умовы і галіі прымянення сплаваў на аснове жалеза ў хімічным апарата- і машынабудаванні.

**2.2. Каразійная характарыстыка медзі, алюмінію, нікелю, свіцу, тытану і сплаваў на іх асновах.** Вобласці і ўмовы прымянення каляровых металаў і сплаваў на іх аснове ў хімічным апарата- і машынабудаванні.

## Раздел 3. Хімічнае супраціўленне неметалічных матэрыялаў

**3.1. Агульныя звесткі аб неметалічных матэрыялах і асаблівасцях іх прымянення ў антыкаразійнай тэхніцы.** Класіфікацыя неметалічных матэрыялаў. Перспектывы прымянення неметалічных матэрыялаў для хімічнага абсталявання і іх функцыі ў хімічных апаратах. Тэхніка-эканамічныя аспекты



применения неметаллических материалов у антипаразитарной техники. Состав и структура неметаллических материалов, которые определяют их химическую стойкость. Основные закономерности разрушения неметаллических материалов у агрессивных сред.

**3.2. Силикатные материалы.** Материалы природного происхождения. Искусственные силикатные материалы. Каменное стекло. Химическое и кварцевое стекло. Стекла и шлакостекла. Эмали. Вязкие силикатные материалы.

**3.3. Полимерные материалы.** Термопластичные полимерные материалы. Полиолефины, полиолефины, фторопласты, полиформальдегид, пенопласт, поликарбонат. Термореактивные полимеры. Фенолформальдегидные, эпоксидные, полиэфирные, кремнийорганические и фурылавыя смолы. Материалы на их основе. Лаки, клеи, растворы, замазки, пластмассы, стеклопластики, бипластмассы. Материалы на основе каучука. Гумы, эбониты. Углеродистые материалы. Графит, графитовые материалы, антрацит, графитопласты.

Область и условия применения неметаллических материалов для химического аппарата- и машиностроения. Особенности конструирования, разгрузки и технологии изготовления химического оборудования из неметаллических материалов.

#### Раздел 4. Методы защиты химического оборудования от коррозии

**4.1. Методы защиты от коррозии на электрохимической основе.** Ингибиторы коррозии металлов, их классификация, механизм действия и область применения. Электрохимическая защита металлов (анодная и катодная), условия применения защиты и конструктивные особенности.

Консервация химического оборудования, средства, методы и типовые схемы консервации.

**4.2. Анодные покрытия.** Металлические покрытия, механизм их анодного действия, методы нанесения и защиты от коррозии.

Биметаллические конструктивные металлы, коррозионная стойкость, особенности и эффективность применения.

Покрытия, которые наносятся химическим и электрохимическим способом на поверхность металла (окисление, фосфатирование, никелирование).

Неметаллические покрытия. Основные схемы и конструкция анодных покрытий. Материалы покрытий и технология нанесения. Критерии долговечности анодных покрытий и оценка надежности конструкций, которые защищены неметаллическими покрытиями. Условия и методы применения неметаллических покрытий для анодной защиты химического оборудования.

Технико-экономическая эффективность применения различных методов анодной защиты от коррозии.

**4.3. Удаление конструктивных элементов машин и аппаратов от коррозии.**

Основные методы удаления коррозии от коррозии. Методы, направленные на удаление коррозии у конструкций, изготовление и эксплуатацию химического оборудования. Организация антипаразитарной службы на предприятиях химической промышленности.

## 3. ВУЧЭБНА-МЕТАДЫЧНАЯ КАРТА

Нумар раз- дзела, тэмы, занят- каў	Назва раздзела, тэмы, заняткаў; пералік разглядаемых пытанняў	Колькасць аўдыторных гадзін			Самастой- ная работа студэнта	Кіраваная самастойная работа	Форма кантроля ведаў
		Лекцыі	Прак- тычныя заняткі	Лабаратор- ныя заняткі			
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Уводзіны</b>	<b>2</b>					
<b>1</b>	<b>Асновы карозіі металаў і сплаваў</b>	<b>3</b>		<b>8</b>	<b>8</b>		
1.1	Электрахімічная карозія	2		6	4		Камп'ютарнае апытанне
1.2	Хімічная карозія металаў і сплаваў	1		2	4		Камп'ютарнае апытанне
<b>2</b>	<b>Каразійная характарыстыка асноўных металаў і сплаваў</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>8</b>		
2.1	Каразійная характарыстыка жалеза і яго сплаваў	2		2	4		
2.2	Каразійная характарыстыка медзі, алюмінію, нікелю, свінцу, тытану і сплаваў на іх асновах	2			4		
<b>3</b>	<b>Хімічнае супраціўленне неметалічных матэрыялаў</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>6</b>		
3.1	Агульныя звесткі аб неметалічных матэрыялах і асаблівасцях іх прымянення ў антыкаразійнай тэхніцы	2		2	2		
3.2	Сілікатныя матэрыялы	1			2		
3.3	Палімерныя матэрыялы	1			2		



<b>4</b>	<b>Метады засцярогі хімічнага абсталявання ад карозіі</b>	<b>5</b>		<b>6</b>	<b>8</b>		
4.1	Метады засцярогі ад карозіі на электрахімічнай аснове	1		2	4		
4.2	Ахоўныя пакрыцці	2		2	2		
4.3	Уплыў канструкцыйных асаблівасцей элементаў машын і апаратаў на каразійны працэс	2		2	2		
	<i>Колькасць гадзін</i>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>30</b>		

#### 4. ИНФАРМАЦЫЙНА-МЕТАДЫЧНАЯ ЧАСТКА

##### 4.1. Пералік асноўнай літаратуры

Назва выдання	Колькасць экз. у бібліятэцы БДТУ
1. Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов Е.А. Коррозия и защита металлов: Учебное пособие. – М.: Металлургия, 1981.	10
2. Гарост А.И. Коррозия и защита металлов. Методические указания к лабораторным работам. Минск, 1992.	70
3. Гараст А. І. Матэрыялазнаўства. / Вучэбны дапаможнік: У 3-х ч. Ч. 1. — Мн.: БДТУ, 1999. — 105 с.; Ч. 2. — Мн.: БДТУ, 1999. — 113 с.; Ч. 3. — Мн.: БДТУ, 2001. — 131 с.	ч.1 – 137; ч.2 – 316; ч.3 – 425
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1980; 1990.	1980 г. – 33; 1990 г. – 54
5. Гуляев А.П. Металловедение. – М.: Металлургиздат, 1986.	164
6. Семенова И.В., Хорошилов А.В., Флорианович Г.М. Коррозия и защита от коррозии. / Под редакцией И.В. Семеновой. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Физматлит. 200. – 376 с.	20

##### 4.2 Пералік дадатковай літаратуры

Назва выдання	Колькасць экз. у бібліятэцы БДТУ
1.Клинов И.Я., Удына П.Г., Молоканов А.В., Горнинова А.В. Химическое оборудование в коррозионном исполнении: - М.: Машиностроение, 1970, 589 с.	10
2. Ульянин Е.А. Коррозионностойкие стали и сплавы: Справочник. – М.: Металлургия, 1980, 208 с.	8
3. Плудек В. Защита от коррозии на стадии проектирования: - М.: Мир, 1980, 438 с.	3
4. Воробьева Г.Н. Химическая стойкость полимерных материалов. – М.: Химия, 1981, 295 с.	3
5. Арзамасов Б.Н. и др. Материаловедение. – М. Машиностроение, 1986.	110
6. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. – М.: Металлургия, 2002.	25
7. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка. – М.: Металлургия, 1984.	48
8. Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали. – М.: Металлургия, 1985.	3
9. Технология термической обработки в машиностроении: Справочник. – М. Машиностроение, 1980.	5
10. Журавлев В.Н., Николаева О.И. Машиностроительные стали: Справочник. – М.: Машиностроение, 1981.	2

#### **4.3 Пералік сродкаў дыягностыкі вынікаў вучэбнай дзейнасці**

##### **4.3.1 Вучэбна-кантралюючыя камп'ютарныя праграмы:**

хімічная карозія;  
электрахімічная карозія.

##### **4.3.2 Абарона студэнтамі лабараторных работ.**

#### **4.4 Пералік лабараторных работ**

Уплыў тэмпературы на хуткасць акіслення металаў у паветры.

Уплыў структурнай неаднароднасці на хуткасць электрахімічнай карозіі металаў.

Патэнцыялы металаў у растворах электралітаў.

Пасіўнасць металаў і каразійнаўстойлівыя сталі.

Уплыў апрацоўкі асяроддзя на хуткасць карозіі металаў.

Электрахімічныя метады аховы металаў.

Гарчае цынкаванне жалеза.

Палярызацыя і дэпалярызацыя электродаў працуючай каразійнай пары.

Кантактная карозія металаў.

Сілікатныя і палімерныя матэрыялы.

#### **4.5 Практычныя рэкамендацыі па арганізацыі самастойнай работы студэнтаў**

Самастойная праца студэнтаў па дысцыпліне “Засцярога металаў ад карозіі” прадугледжвае знаёмства з навуковай, навукова-папулярнай, вучэбнай літаратурай. Уся неабходная літаратура для гэтага, акрамя бібліятэкі, ёсць на кафедры матэрыялазнаўства і тэхналогіі металаў. Самастойнай працай студэнт займаецца ў зручны для яго час. Узровень ведаў па данай і сумежных дысцыплінах студэнт можа праверыць у час планавых кансультацый з дапамогай распрацаваных кафедрай матэрыялазнаўства і тэхналогіі металаў вучэбных і вучэбна-кантралюючых камп'ютарных праграм.

**ПРАТАКОЛ УЗГАДНЕННЯ ВУЧЭБНАЙ ПРАГРАМЫ**

Назва дысцыпліны, з якой патрэбна ўзгадненне	Назва кафедры	Прапанова аб зменах па зместу вучэбнай праграмы па вывучаемай дысцыпліне	Рашэнне, прынятае кафедрай, распрацаваўшай вучэбную праграму (дата, нумар пракола)
<i>Рітм і апаратура хім. Ламберт</i>	<i>МіАХіСВ</i>	<i>Зоньваз пільна</i>	

Загадчык кафедры машын і  
апаратаў хімічных і сілікатных  
вытворчасцей, доктар тэхнічных  
навук



П.Я. Вайцяховіч

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ на 2018/2019 учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнить «Информационно-методическую часть» учебной программы следующим пунктом: «межсессионная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме коллоквиума. Результаты межсессионной аттестации учитываются при проведении зачета по учебной дисциплине.	Положение о межсессионной аттестации студентов БГТУ (п.п. 4; 12). Утверждено приказом первого проректора БГТУ 16.03.2018 г. №121

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и проектирования технических систем (протокол №12 от 18.06.2018 г.)

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент



Д.В. Куис

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ХТиТ



Ю.А. Климош