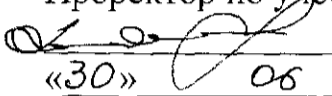


Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе БГТУ
 А.А. Сакович
«30» 06 2017 г.

Регистрационный номер № УД-809/уч

**ОСНОВЫ НАУЧНОЙ
И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1–36 01 08 Конструирование и производство
изделий из композиционных материалов**

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования специальности 1-36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» ОСВО 1-36 01 08 - 2013, утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 88 от 30 августа 2013 г.; учебного плана № 36-1-004/уч. от 15.07.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А. Л. Наркевич – доцент кафедры механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М. Ю. Ощепков – ведущий специалист по композиционным материалам лаборатории ткачества и термохимобработки Научно-практического центра Открытого акционерного общества «Полоцк-Стекловолокно», кандидат технических наук;

А. Ф. Петрушеня – старший преподаватель кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 11 от «15» 06 2017 г.);

Учебно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 6 от «30» 06 2017 г.)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины - подготовка студентов к самостоятельной исследовательской работе в рамках учебного процесса и к будущей проектно-конструкторской и инновационной деятельности по профилю специальности.

К задачам изучения дисциплины относятся:

- ознакомление студентов с нормативными документами, определяющими требования к научным исследованиям и инновационной деятельности и их организации;
- ознакомление с методами оценки достижений науки в области композиционных материалов, разработки, производства и применения (эксплуатации) изделий, перспектив и направлений развития;
- ознакомление с современными информационными технологиями, применяемыми в этой сфере;
- ознакомлением с общей методологией исследований, предшествующих разработке и постановке на производство новой продукции;
- выработка у студентов практических навыков выполнения отдельных стадий теоретических и экспериментальных исследований, анализа их результатов;
- ознакомление с формами и приемами составления документации - задания на исследования и разработки, программы и методики испытаний, научного отчета, научных докладов и публикаций.

1.1. Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Дисциплина «Основы научной и инновационной деятельности» относится к компоненту учреждения высшего образования и входит в цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин специальности 1–36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов». В логической схеме дисциплин специальности дисциплина играет важную роль, так как знание нормативно-правовых основ и методологии инновационной деятельности необходимо для понимания сущности решаемых инженерных задач, обоснованного поиска эффективных технических решений при выполнении конкретных инновационных проектов с учетом не только конструктивно-технологических, но и экономических, организационно-правовых факторов.

1.2. Связь с другими учебными дисциплинами

При изложении материала учитывается содержание естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, изучаемых студентами в предыдущих и в текущем семестрах. Студенты параллельно с данной дисциплиной изучают специальные дисциплины «Механика композици-

онных материалов» (в том числе выполняют курсовую работу с элементами исследования), «Испытания полимерных и композиционных материалов», «Конструирование и расчет изделий из композиционных материалов», в которых применяются сведения о методологии и оценке результатов исследований и разработок технических объектов. Дисциплина является теоретической базой для учебной исследовательской работы студентов.

1.3. Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- требования нормативных документов, определяющих порядок проведения научных исследований и разработок, постановку на производство новых изделий и освоения новых технологий, организацию инновационной деятельности в Республике Беларусь;
- содержание основных этапов проведения научных исследований, постановки на производство новой продукции и освоения новых технологий;
- общие методы оценки новизны научных результатов, новизны, уровня и патентной чистоты технических решений, технико-экономической эффективности освоения новой продукции и новых технологий;

уметь:

- разрабатывать технические задания на проведение исследований, предшествующих разработке изделий;
- разрабатывать программу и методику испытаний материалов и изделий;
- анализировать результаты исследований, оценивать их новизну и научный уровень;
- оформлять отчеты и публикации по результатам научных исследований;

владеть:

- методами обработки и анализа результатов эксперимента;
- навыками составления рефератов, научных отчетов и подготовки публикаций.

1.4. Требования к компетенциям специалиста

Академические компетенции специалиста.

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

–АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.

–АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

–АК-10. Уметь создавать и использовать в своей деятельности объекты интеллектуальной собственности.

Социально-личностные компетенции специалиста

Специалист должен:

– СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

–СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции специалиста

Специалист должен быть способен в *научно-исследовательской деятельности*:

–ПК-2. Анализировать и объективно оценивать достижения науки в области полимерных и композиционных материалов, разработки, производства и применения (эксплуатации) изделий, перспективы и направления развития.

–ПК-3. Разрабатывать техническое задание на проведение исследований материалов, изделий, технологических процессов и средств технологического оснащения.

–ПК-4. Проводить патентно-информационные исследования по разрабатываемым объектам, оценивать их новизну и технический уровень, патентоспособность и патентную чистоту, составлять отчет о патентно-информационном исследовании.

–ПК-6. Организовывать и проводить экспериментальные исследования материалов, изделий, технологических процессов и средств технологического оснащения по профилю специальности, анализировать и обрабатывать результаты исследований.

–ПК-7. Оформлять отчеты о научном исследовании, научные публикации, доклады, заявки на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности.

Специалист должен быть способен в *проектно-конструкторской деятельности*:

Специалист должен быть способен в *инновационной деятельности*:

–ПК-14. Оценивать конкурентоспособность, экономическую эффективность разработки и постановки на производство новых изделий и освоения новых технологий.

–ПК-15. Проводить опытно-технологические работы при освоении новых технологий, опытно-промышленную проверку новых изделий и средств технологического оснащения, изготовление и испытания опытных образцов и опытных партий изделий, оформлять документацию о результатах опытно-технологических работ и испытаний опытных образцов материалов и (партий) изделий.

–ПК-17. Составлять договоры на выполнение опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, об оказании научно-технических услуг, о совместной деятельности по освоению новой продукции и технологий.

Специалист должен быть способен в *производственно-технологической деятельности*:

–ПК-19. Самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социальных, экономических и экологических последствий.

1.5. Структура учебной дисциплины

В соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по специальности 1–36 01 08 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» общее количество часов по дисциплине «Основы научной и инновационной деятельности» составляет 56, в т.ч. 34 часа аудиторных занятий, из них - 18 часов лекций, 16 часов практических занятий.

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Дисциплина изучается в 6 семестре. Форма текущей аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Предмет и задачи изучения дисциплины. Основные понятия. Наука и инновации как факторы экономического и социального развития. Технологические уклады. Научная и инновационная деятельность. Основные понятия. Содержание. Фундаментальные и прикладные исследования. Вклад белорусских ученых в мировую науку и экономику страны.

2. Требования к научным исследованиям и инновационным проектам. Актуальность, новизна, значимость для науки и практики, объективность, доказательность и точность. Задание на НИР. Техническое задание на предпроектные исследования и разработки (СТБ 1080-97 и СТБ 972-2000). Форма, содержание и порядок составления.

3. Информационное обеспечение исследований и разработок. Классификация промышленной продукции. Международная патентная классификация. Источники научно-технической и патентной информации. Оценка патентной чистоты, новизны и уровня технического решения.

4. Теоретические исследования в технических науках. Математические модели объектов - материала, изделия и технологического процесса. Компьютерное моделирование. Статистические модели и методы. Методы подобия и размерностей.

5. Экспериментальные исследования. Исследования и испытания. Виды. Измерения и их свойства. Программа и методика экспериментального исследования. Метрологическая аттестация методик и средств измерений.

6. Исследование технологических процессов. Фундаментальные явления и модели реальных процессов. Техника, организация, анализ и формы представления результатов технологического эксперимента.

7. Исследование материалов. Классификаторы материалов и свойств. Базы данных о конструкционных материалах. Модели структуры и свойств. Методы экспериментальных исследований, их результаты и правила представления. Планирование экспериментального исследования материалов.

8. Обработка результатов эксперимента. Основы статистических методов. Законы распределения измеряемых величин и погрешностей измерения. Анализ статистических зависимостей. Корреляция и регрессия. Дисперсионный анализ.

9. Отчет о научных исследованиях. Требования к отчету. Правила оформления по ГОСТ 7.32-2001. Реферат. Содержание. Список использованных источников. Научные публикации. Правила оформления и представления.

10. Ресурсы научной и инновационной деятельности. Кадровое обеспечение. Аттестация научных кадров. Финансовое обеспечение и стимулирование.

вание научных исследований и разработок. Материально-техническое обеспечение.

11. Испытания изделий. Стадии разработки. Испытания. Программа и методика испытаний. Технические средства.

12. Нормативная база научной и инновационной деятельности. Законодательные акты. Государственные стандарты. Система разработки и постановки продукции на производство.

13. Новая и наукоемкая продукция, новые, высокие и наукоемкие технологии. Определения. Показатели и критерии оценки. Научно-технический уровень, наукоемкость, конкурентоспособность, социально-экономическая эффективность. Экспертиза научных и инновационных проектов, Проблемы прогнозирования и маркетинга. Проблема риска.

14. Оценка результатов исследований и разработок. Критерии и методология оценки. Экономическая эффективность научных исследований и разработок. Патентоспособность технических решений и конкурентоспособность объектов техники.

15. Национальная инновационная система Республики Беларусь. Государственная инновационная политика и Национальная инновационная система Республики Беларусь. Концепция и Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь. Приоритеты научно-технической деятельности.

16. Организация научных исследований и инновационной деятельности. Научные учреждения. Инновационная инфраструктура. Государственные программы фундаментальных и прикладных исследований. Научно-технические программы и инновационные проекты.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Номер темы | Наименование темы | Количество аудиторных часов | | Количество часов самостоятельной работы | Форма контроля знаний |
|------------|---|-----------------------------|----------------------|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Предмет и задачи изучения дисциплины. Основные понятия. Наука и инновации как факторы экономического и социального развития. Технологические уклады. Научная и инновационная деятельность. Основные понятия. Содержание. Фундаментальные и прикладные исследования. Вклад белорусских ученых в мировую науку и экономику страны. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 2 | Требования к научным исследованиям и инновационным проектам. Актуальность, новизна, значимость для науки и практики, объективность, доказательность и точность. Задание на НИР. Техническое задание на предпроектные исследования и разработки (СТБ 1080-97 и СТБ 972-2000). Форма, содержание и порядок состав | 1 | 2 | 2 | Контрольный опрос. Отчет по аудиторным практическим заданиям с их устной защитой. Зачет |
| 3 | Информационное обеспечение исследований и разработок. Классификация промышленной продукции. Международная патентная классификация. Источники научно-технической и патентной информации. Оценка патентной чистоты, новизны и уровня технического решения. | 2 | 2 | 3 | Контрольный опрос. Отчет по аудиторным практическим заданиям с их устной защитой. Зачет |
| 4 | Теоретические исследования в технических науках. Математические модели объектов - материала, изделия и технологического процесса. Ком- | 0,5 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|-----|---|---|---|
| | пьютерное моделирование. Статистические модели и методы подобия и размерностей. | | | | |
| 5 | Экспериментальные исследования. Исследования и испытания. Виды. Измерения и их свойства. Программа и методика экспериментального исследования. Метрологическая аттестация методик и средств измерений. | 0,5 | 4 | 1 | Контрольный опрос. Отчет по аудиторным практическим заданиям с их устной защитой. Зачет |
| 6 | Исследование технологических процессов. Фундаментальные явления и модели реальных процессов. Техника, организация, анализ и формы представления результатов технологического эксперимента. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 7 | Исследование материалов. Классификаторы материалов и свойств. Базы данных о конструкционных материалах. Модели структуры и свойств. Методы экспериментальных исследований, их результаты и правила представления. Планирование экспериментального исследования материалов. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 8 | Обработка результатов эксперимента. Основы статистических методов. Законы распределения измеряемых величин и погрешностей измерения. Анализ статистических зависимостей. Корреляция и регрессия. Дисперсионный анализ. | 1 | 2 | 1 | Контрольный опрос. Отчет по аудиторным практическим заданиям с их устной защитой. Зачет |
| 12 | Отчет о научных исследованиях. Требования к отчету. Правила оформления по ГОСТ 7.32-2001. Реферат. Содержание. Список использованных источников. Научные публикации. Правила оформления и представления. | 2 | 6 | 4 | Контрольный опрос. Отчет по аудиторным практическим заданиям с их устной защитой. Зачет |
| 9 | Ресурсы научной и инновационной деятельности. Кадровое обеспечение. Аттестация научных кадров. Финансовое обеспечение и стимулирование научных исследований и разработок. Материально-техническое обеспечение. | 2 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 10 | Испытания изделий. Стадии разработки. Испытания. Программа и методика испытаний. Технические средства. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 11 | Нормативная база научной и инновационной деятельности. Законодательные акты. Государственные стандарты. Система разработки и постановки продукции на производство | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 13 | Новая и наукоемкая продукция, новые, высокие и наукоемкие технологии. Определения. Показатели и критерии оценки. Научно-технический уровень, наукоемкость, конкурентоспособность, социально-экономическая эффективность. Экспертиза научных и инновационных проектов, Проблемы прогнозирования и маркетинга. Проблема риска. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 14 | Оценка результатов исследований и разработок. Критерии и методология оценки. Экономическая эффективность научных исследований и разработок. Патентоспособность технических решений и конкурентоспособность объектов техники. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 15 | Национальная инновационная система Республики Беларусь. Государственная инновационная политика и Национальная инновационная система Республики Беларусь. Концепция и Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь. Приоритеты научно-технической деятельности. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| 16 | Организация научных исследований и инновационной деятельности. Научные учреждения. Инновационная инфраструктура. Государственные программы фундаментальных и прикладных исследований. Научно-технические программы и инновационные проекты. | 1 | | 1 | Контрольный опрос. Зачет |
| | Всего: | 18 | 16 | 22 | |

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень рекомендуемой литературы

Основная

| № п/п | Наименование | Количество экземпляров в БГТУ |
|-------|--|-------------------------------|
| 1 | Ставров. В. П. Основы научной и инновационной деятельности: пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В. П. Ставров. - Минск: БГТУ, 2010.- 318 с. | 211 |
| 2 | Анищик, В. М. Инновационная деятельность: учеб. пособие / В. М. Анищик, А. В. Русецкий, Н. К. Толочко. - Минск: Изд. центр БГУ, 2006. - 182 с. | 4 |

Дополнительная

| № п/п | Наименование | Количество экземпляров в БГТУ |
|-------|---|-------------------------------|
| 1 | Анищик, В. М. Инновационная деятельность: словарь-справочник / В. М. Анищик, А. В. Русецкий, Н. К. Толочко. - Минск: Изд. центр БГУ, 2006. - 175 с. | 5 |
| 2 | Мясникович, М. В. Республика Беларусь на пути к новой экономике / М. В. Мясникович. - Минск: Беларус. навука, 2009. - 290 с. | 5 |

Перечень практических занятий

1. Составление задания на научные исследования.
2. Проведение патентно-информационного поиска.
3. Составление программы и методики эксперимента.
4. Оценка результата и погрешностей измерений.
5. Подготовка научного доклада и научной публикации.
6. Оформление отчета о научных исследованиях.

Рекомендации по форме проведения занятий

При проведении лекционных занятий используется комплекс презентационного материала.

Для работы на практических занятиях применяются шаблоны и примеры текстовых документов, программы расчета в математическом пакете MathCAD, а также информационные ресурсы сети Internet.

**Методические рекомендации по организации
и выполнению самостоятельной работы студентов
по учебной дисциплине**

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, формирование умений, навыков по изучаемой дисциплине, активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся, формирование умений и навыков самостоятельного приобретения и обобщения знаний и применения их на практике. В рамках дисциплины предусмотрена *самостоятельная работа* в виде:

- освоения теоретического материала по электронному конспекту лекций и учебным пособиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- оформления отчетов по практическим занятиям в аудитории во время проведения занятий в соответствии с расписанием.

**Диагностика компетенций студентов
и рекомендации по контролю качества усвоения знаний**

Для контроля качества усвоения знаний и оценки (по десятибалльной шкале) уровня знаний и умений студентов рекомендуется использовать следующие диагностические средства:

- контрольные опросы;
- отчеты по аудиторным практическим заданиям с их устной защитой;
- зачет.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|---|---|---|
| Механика композиционных материалов | Кафедра механики материалов и конструкций | Замечаний нет | Протокол №11 от 15.06.2017г. |
| Испытания полимерных и композиционных материалов | Кафедра механики материалов и конструкций | Замечаний нет | Протокол №11 от 15.06.2017г. |
| Конструирование и расчет изделий из композиционных материалов | Кафедра механики материалов и конструкций | Замечаний нет | Протокол №11 от 15.06.2017г. |
| | | | |
| | | | |

Заведующий кафедрой

К. Г. Ч. ВостриковА. В. Смирнов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ НАУЧНОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
на 2018/2019 учебный год

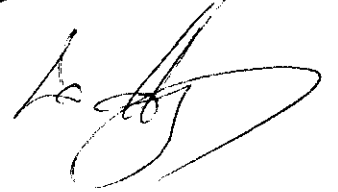
| № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|--|--|
| 1 | <p>Дополнить информационно-методическую часть: форма контроля знаний при проведении межсессионной аттестации – защита индивидуальных заданий по практическим занятиям. Весовые коэффициенты: $K_{\text{межс1}} = 0,2$; $K_{\text{межс2}} = 0,3$; $K_{\text{тск}} = 0,5$</p> | <p>Положение о межсессионной аттестации студентов БГТУ, утвержденное 16.03.2018г. №121</p> |
| | | |
| | | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 12 от 21.06.2018 г.)

Заведующий кафедрой МиК,
кандидат технических наук, доцент


А. В. Спиглазов

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ХТиТ,
кандидат технических наук, доцент


Ю. А. Климош