

УО «Полоцкий государственный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор УО «ПГУ»

\_\_\_\_\_ Д.Н.Лазовский

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_/р.

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В МАШИНОСТРОЕНИИ

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальности:**

1 – 36 01 03      Технологическое оборудование машиностроительного производства

Факультет \_\_\_\_\_ машиностроительный \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ технологии конструкционных материалов \_\_\_\_\_

Курс            \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

Семестр        \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_

Лекции         \_\_\_\_\_ 34 \_\_\_\_\_

Практические (семинарские)

занятия        \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_

Зачет            \_\_\_\_\_ 8 семестр \_\_\_\_\_

Аудиторных часов  
по учебной дисциплине \_\_\_\_\_ 50 \_\_\_\_\_

Всего часов по  
учебной дисциплине \_\_\_\_\_ 70 \_\_\_\_\_

Форма получения  
высшего образования \_\_\_\_\_ дневная \_\_\_\_\_

Составила Семенченко Марина Владимировна,  
старший преподаватель кафедры технологии конструкционных материалов

2013г.

Учебная программа составлена на основе типовой ученой программы по дисциплине «Основы научных исследований и инновационной деятельности», утв. 23 декабря 2009 г., регистрационный № ТД-І.277/тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология конструкционных материалов»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013, протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.Л. Лисовский

Рассмотрена и рекомендована к утверждению методической комиссией машиностроительного факультета

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 протокол № \_\_\_\_

Председатель

\_\_\_\_\_ В.П.Иванов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом УО «ПГУ»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 протокол № \_\_\_\_

Председатель

\_\_\_\_\_ Д.В.Дук

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

- 1.1 Цель дисциплины состоит в освоении теоретических и методологических основ проведения научных исследований и инновационной деятельности для обеспечения научно-технического прогресса и решения инженерных и социально-экономических задач.
- 1.2 Поставленная цель достигается путем усвоения студентами вопросов теории и практики проведения научных исследований, формирования представлений об инновационной деятельности, как об области, требующей специфических знаний и способностей находить качественно новые и эффективные решения стандартных и новых задач в различных сферах занятости.
- 1.3 Полученные знания необходимы специалисту в будущей инженерной деятельности при подготовке авторемонтного производства, его организации и управлении. Технологическая и организационная подготовка должна обеспечить высокий технический уровень авторемонтного производства, способного обеспечить заданное качество ремонта автомобилей с установленной производительностью при минимальных затратах, а организация текущего производства должна обеспечить наибольшую его эффективность.
- 1.4 В результате изучения дисциплины студент должен знать:
  - цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
  - методологические основы экспериментальной работы;
  - основные этапы и методы обработки результатов исследований;
  - инновационные законы и цели инновационной деятельности;
  - основы корреляционно-регрессионного анализа, теории планирования экспериментов и принятия оптимальных решений;
  - основы теории массового обслуживания и возможности ее использования для решения задач технической эксплуатации;
  - содержание, методы инновационной деятельности и основы ее организации;
  - закономерности формирования инновационных стратегий;
  - методы инновационного проектирования и бизнес-планирования разработок;
  - основные законодательные и нормативные акты в области инноваций;
  - зарубежный и отечественный опыт в области инноваций по специальности.
- 1.5 Студент должен уметь:
  - обрабатывать статистические данные, определять вероятностный закон распределения, использовать полученные сведения в практической работе;
  - использовать теорию планирования экспериментов, теорию массового обслуживания и теорию надежности, корреляционно-регрессионные модели в исследовании по технической эксплуатации;
  - пользоваться методами организации и проведения научных исследований в области транспорта;
  - проводить анализ новых технологий, оборудования, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;
  - определять конкурентоспособность продукции;
  - определять цели инноваций и способы их достижения;
  - применять методы анализа и организации внедрения инноваций.
- 1.6 Студент должен обладать профессиональными компетенциями в его предстоящей производственно-технологической и управленческой деятельности:
  - принимать участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием средств технологического оснащения;
  - знать современные методы решения профессиональных научно-производственных проблем;
  - анализировать перспективы и направления развития производственно-технической базы и отрасли в целом;

- выбирать эффективные критерии оптимального развития машиностроительных предприятий и их подразделений и осуществлять их оптимизацию;
- уметь определять цели инноваций и способы их достижения.

1.7. Дисциплина изучается путем чтения лекций и выполнения практических работ. Широко используются проблемные и креативные методы, способствующие более качественному и полному пониманию и освоению учебного материала. Структура учебного материала – модульная с рейтинговым контролем его усвоения. Практические занятия выполняются для углубления знаний и получения навыков по наиболее важным темам теоретических занятий.

### Содержание учебного материала (разделы, темы, вопросы) 8 семестр

#### Лекционный курс

№ п./п.	Название темы	Содержание	Объем в часах
<b>РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (16 ЧАСОВ)</b>			
1.1	Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности	1. Понятие о фундаментальных и прикладных научных исследованиях. 2. Закономерности и тенденции развития науки. 3. Этапы и перспективные направления научно-исследовательской работы.	2
1.2	Методологические основы научных исследований	1. Понятие метода и методологии научного исследования 2. Методы эмпирического уровня исследования. 3. Методы теоретического уровня исследования.	2
1.3	Математическая обработка результатов исследований	1. Цель и задачи математической обработки результатов исследований 2. Виды ошибок измерения. Оценка измеряемой величины и ее статистические величины. 3. Установление корреляционной и функциональной зависимости	2
1.4	Математические методы планирования эксперимента	1. Понятие о теории планирования эксперимента 2. Этапы работы по планирования эксперимента 3. Требования предъявляемые к объектам и исследования и параметрам оптимизации	2
1.5	Разработка вероятностных математических моделей	1. Классификация математических моделей 2. Основные этапы математического моделирования 3. Характеристика вероятностных математических моделей	2
1.6	Разработка регрессионных математических моделей	1. Корреляционный и регрессионный анализ 2. Алгоритм разработки многофакторных регрессии оных математических моделей 3. Оценка адекватности регрессионных математических моделей	2
1.7	Научное планирование эксперимента	1. Постановка задачи планирования эксперимента 2. Общие сведения о научном планирование эксперимента 3. Применение научного планирования эксперимента в решении задач машиностроительного производства	4

№ п./п.	Название темы	Содержание	Объем в часах
		4. Полнофакторные эксперименты; 5. Дробнофакторный эксперимент 6. Полнофакторный эксперимент на примере линейной модели	
<b>РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ (8 ЧАСОВ)</b>			
2.1	Законы развития технических систем	1. Законы развития технических систем (статика) 2. Законы развития технических систем (кинематика) 3. Законы развития технических систем (динамика)	2
2.2	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)	1. Основные понятия ТРИЗ 2. Структура ТРИЗ 3. Неалгоритмические методы поиска идей и решений	2
2.3	Алгоритм решения изобретательских задач	1. Основные этапы анализа задач 2. Основные этапы синтеза решений 3. Стандарты на решение изобретательских задач; 4. Информационный фонд (ТРИЗ)	4
<b>РАЗДЕЛ 3 ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (10 ЧАСОВ)</b>			
3.1	Инновационная деятельность	Инновационная деятельность 1. Сущность и содержание понятия «инновация», классификация инноваций 2. Место и роль инноваций в процессе развития. 3. Понятие инновационной деятельности, ее цель и методы 4. Инновационные законы	2
3.2	Инновационный процесс	Инновационный процесс 1. Понятие инновационного процесса, его фазы 2. Критерии инноваций 3. Характер инновационного процесса.	2
3.3	Организация инновационной деятельности	Организация инновационной деятельности. 1. Организация инновационной деятельности. 2. Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений. 3. Обоснование необходимости их внедрения.	2
3.4	Управление инновационными проектами.	Управление инновационными проектами. 1. Управление инновационными проектами. 2. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций.	2
3.5	Государственное управление инновационной деятельностью	1 Государственная инновационная политика 2 Международный опыт в отрасли.	2
<b>ИТОГО: 4 семестр</b>			<b>34</b>
<b>Всего за учебный год</b>			<b>34</b>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение заня- тия (наглядные, методические по- собия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические (семинар- ские) занятия	Лаборатор- ные занятия	Управляемая самостоя- тельная рабо- та студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (20 ЧАСОВ)</b>	<b>16</b>	<b>4</b>					
<b>1.1</b>	Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности	<b>2</b>	<b>2</b>					
1.1.1	Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности 1. Понятие о фундаментальных и прикладных научных исследованиях. 2. Закономерности и тенденции развития науки. 3. Этапы и перспективные направления научно-исследовательской работы.	2				Компью- терная пре- зентация №1	[1-3, 12]	
1.1.2	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации		2					Защита отчета по практи- ческой работе
<b>1.2</b>	<b>Методологические основы научных исследований</b>	<b>2</b>						
1.2.1	Методологические основы научных исследований 1. Понятие метода и методологии научного исследования 2. Методы эмпирического уровня исследования. 3. Методы теоретического уровня исследования.	2				Компьютер- ная презен- тация №2	[1-3]	Устный опрос
<b>1.3</b>	<b>Математическая обработка результатов исследований</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
1.3.1	Математическая обработка результатов исследований 1. Цель и задачи математической обработки результатов исследований 2. Виды ошибок измерения. Оценка измеряемой величины и ее статисти- ческие величины. 3. Установление корреляционной и функциональной зависимости	2				Компьютер- ная презен- тация №3	[1-3, 5, 9,]	Пись- менный опрос
1.3.2	Математическая обработка результатов исследований		2				[8]	Защита отчета по практи- ческой работе
<b>1.4</b>	<b>Математические методы планирования эксперимента</b>	<b>2</b>						
1.4.1	Математические методы планирования эксперимента	2				Компьютер-	[1-3, 6,	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о теории планирования эксперимента</li> <li>2. Этапы работы по планирования эксперимента</li> <li>3. Требования, предъявляемые к объектам и исследования и параметрам оптимизации</li> </ol>					ная презентация №4	12,]	
<b>1.5</b>	<b>Разработка вероятностных математических моделей</b>	<b>2</b>						
1.5.1	Разработка вероятностных математических моделей <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация математических моделей</li> <li>2. Основные этапы математического моделирования</li> <li>3. Характеристика вероятностных математических моделей</li> </ol>	2				Компьютерная презентация №5		
<b>1.6</b>	<b>Разработка регрессионных математических моделей</b>	<b>2</b>						
1.6.1	Разработка регрессионных математических моделей <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Корреляционный и регрессионный анализ</li> <li>2. Алгоритм разработки многофакторных регрессии оных математических моделей</li> <li>3. Оценка адекватности регрессионных математических моделей</li> </ol>	2				Компьютерная презентация №6		
<b>1.7</b>	<b>Научное планирование эксперимента</b>	<b>4</b>						
1.7.1	Научное планирование эксперимента <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи планирования эксперимента</li> <li>2. Общие сведения о научном планировании эксперимента</li> <li>3. Применение научного планирования эксперимента в решении задач машиностроительного производства</li> </ol>	2				Компьютерная презентация №7		
1.7.2	Виды планирования эксперимента <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнофакторные эксперименты;</li> <li>2. Дробнофакторный эксперимент</li> <li>3. Полнофакторный эксперимент на примере линейной модели</li> </ol>	2				Компьютерная презентация №8		
<b>2</b>	<b>РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ (16 ЧАСОВ)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>					
<b>2.1</b>	<b>Законы развития технических систем</b>	<b>2</b>						
2.1.1	Законы развития технических систем <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы развития технических систем (статика)</li> <li>2. Законы развития технических систем (кинематика)</li> <li>3. Законы развития технических систем (динамика)</li> </ol>	2				Компьютерная презентация №9		
1.2.5	Закон стремления технических систем к идеальности. Закон объединения альтернативных технических систем		2					Защита отчета по практической работе

<b>2.2</b>	<b>Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)</b>	<b>2</b>						
2.2.1	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) 1. Основные понятия ТРИЗ 2. Структура ТРИЗ 3. Неалгоритмические методы поиска идей и решений	2				Компьютерная презентация №10		
1.2.2	Решение изобретательских задач с помощью ТРИЗ		2				[7]	Защита отчета по практической работе
1.2.3	Решение изобретательских задач с помощью «вепольного анализа»		2				[7]	Защита отчета по практической работе
<b>2.3</b>	<b>Алгоритм решения изобретательских задач</b>	<b>2</b>						
2.3.1	Алгоритм решения изобретательских задач 1. Основные этапы анализа задач 2. Основные этапы синтеза решений	2				Компьютерная презентация №11		
1.2.4	Решение инженерных задач с помощью АРИЗ		2				[7]	Защита отчета по практической работе
2.3.2	Стандарты на решение изобретательских задач 1. Стандарты на решение изобретательских задач; 2. Информационный фонд (ТРИЗ)	2				Компьютерная презентация №12		
<b>3</b>	<b>РАЗДЕЛ 3 ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (14 ЧАСОВ)</b>	<b>10</b>	<b>4</b>					
<b>2.1</b>	<b>Инновационная деятельность</b>	<b>2</b>						
3.1.1	Инновационная деятельность 1. Сущность и содержание понятия «инновация», классификация инноваций 2. Место и роль инноваций в процессе развития. 3. Понятие инновационной деятельности, ее цель и методы 4. Инновационные законы	2				Компьютерная презентация №13	[4,10–11]	
<b>3.2</b>	<b>Инновационный процесс</b>	<b>2</b>						
3.2.1	Инновационный процесс 1. Понятие инновационного процесса, его фазы	2				Компьютерная презентация	[4,10–11]	Устный опрос



	2. Критерии инноваций 3. Характер инновационного процесса					тация №14		
<b>3.3</b>	<b>Организация инновационной деятельности</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
3.3.1	Организация инновационной деятельности. 1. Организация инновационной деятельности. 2. Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений. 3. Обоснование необходимости их внедрения	2				Компьютерная презентация №15	[4,10–11, 18]	
3.3.2	Анализ результатов и эффективности инновационной деятельности		2					Защита отчета по практической работе
<b>3.4.</b>	<b>Управление инновационными проектами</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
3.4.1	Управление инновационными проектами. 1. Управление инновационными проектами. 2. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций.	2				Компьютерная презентация №16	[4,10 - 11,13]	
3.4.2	Анализ затрат на технологические инновации		2					Защита отчета по практической работе
<b>3.5</b>	<b>Государственное управление инновационной деятельностью</b>	<b>2</b>						
3.5.1	Государственное управление инновационной деятельностью 1. Государственная инновационная политика. 2. Законодательство в области инновационной деятельности 3. Международный опыт в отрасли.	2				Компьютерная презентация №17	[4,10 - 11,13]	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная*

1. Огурцов, А.Н. Основы научных исследований : учеб.-метод. пособие / А.Н. Огурцов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 178 с.
2. Нагорский, И.С. Основы научных исследований : пособие по изучению дисциплины : в 4-х ч. Ч. 3, 4 / И.С. Нагорский, В.Б. Ловкис, Ю.Т. Антонишин. – Минск : БГАТУ, 2008. – 108 с.
3. Сабитов, Р.А. Основы научных исследований: учеб. пособие / Р.А. Сабитов. – Челябинск, 2002. 138 с.
4. Коллонтай, М.М. Инновационный менеджмент / Коллонтай, М.М.– Мн.: БГЭУ, 1997. 191 с.
5. Кузнецов, И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление / И.Н. Кузнецов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>0</sup>», 2006. – 460 с.
6. Спирин, Н.А. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента / Н.А. Спирин, В.В. Лавров. Под общ. ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. – 257 с.
7. Лисовский, А.Л. Исследование и изобретательство в машиностроении : учеб.-метод. комплекс для студентов спец. 1-36 01 01, 1 – 36 01 03, 1 – 36 01 014. В 2 ч. / А.Л.Лисовский, В.А. Фруцкий, М.В. Семенченко. – Новополоцк: ПГУ, 2008

### *Дополнительная*

8. Гражданское право : учебник в 2 т. / под общ. ред. В. Ф. Чигира. - Минск :Амалфея, 2002. - Ч. 2. - 1008 с. (главы 63, 65).
9. Гурский, Д.А. Вычисления в MathCAD [Текст] / Д.А. Гурский.— Минск: ООО «Новое знание», 2003.— 814 с.
10. Богдан, Н.И. Региональная инновационная политика / Богдан Н. И.– Новополоцк: ПГУ, 2000. – 358 с.
11. Мясникович, М.В. Научные основы инновационной деятельности / М.В. Мясникович.– Мн.: ИООО «Право и экономика», 2003. – 280 с.
12. Применение полного факторного эксперимента при проведении исследований: метод. указания / сост. А.Н.Гайдадин, С.А.Ефремова; ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – 16 с.

### *Перечень нормативных правовых актов*

13. Государственный стандарт Республики Беларусь, СТБ 1061-97 "Инновации и инновационная деятельность. Термины и определения"
14. Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. N 2105-ХП "Об основах государственной научно-технической политики" с изменениями и дополнениями
15. Указ Президента Республики Беларусь "Об утверждении положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры и внесении изменений и дополнений в указ Президента Республики Беларусь от 30 сентября 2002 г. № 495" от 3 января 2007 г. № 1
16. Постановление Совета Министров Республики Беларусь "Об утверждении Положения о порядке финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности за счет средств республиканского бюджета" от 10 июля 1998 г. № 1084
17. Постановление Совета Министров Республики Беларусь "О некоторых вопросах деятельности Белорусского инновационного фонда и внесении изменений в Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 ноября 1998 г. N 1739" от 5 марта 2003 г. № 303
18. Постановление Совета Министров Республики Беларусь "Об утверждении критериев оценки новых и высоких технологий, в том числе приобретаемых за рубежом, и их факторных показателей" от 7 июня 2004 г. № 677
19. Постановление Совета Министров Республики Беларусь "Об утверждении положения о порядке формирования и использования фондов специального назначения для финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности" от 5 июня 1998 г. № 892

## Перечень практических занятий

№ п./п.	Название темы	Содержание	Объем в часах
1	Поиск, накопление и обработка научно-технической информации	Определение направления и темы научно-исследовательской работы. Просмотр и работа с литературными источниками по выбранной теме. Обработка информации. Библиографическое описание найденных источников информации.	2
2	Математическая обработка результатов исследований	Обработка результатов прямых и косвенных измерений.	2
3	Закон стремления технических систем к идеальности. Закон объединения альтернативных технических систем	Изучение стремления систем к идеальности, расчет их инновационного совершенствования. Усвоить понятие «альтернативные технические системы» и закон их объединения	2
4	Решение изобретательских задач с помощью ТРИЗ	Решение инженерных задач с помощью методов и «мозгового штурма»	2
5	Решение изобретательских задач с помощью «вепольного анализа»	Решение инженерных задач с помощью «вепольного анализа»	2
6	Решение инженерных задач с помощью АРИЗ	Решение инженерных задач с помощью АРИЗ	2
7	Анализ затрат на технологические инновации.	Ознакомление с методами расчета затрат на технологические инновации	2
8	Анализ результатов и эффективности инновационной деятельности	Ознакомление с методами оценки эффективности инновационной деятельности.	2
<b>ИТОГО</b>			<b>16</b>

### Информация по контролю качества усвоения знаний

Оценка уровня знаний студента производится в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента по рассматриваемому разделу на практических занятиях;
- сдача зачета по дисциплине

Протокол согласования учебной программы по изучаемой дисциплине  
с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)

Дополнения и изменения к учебной программе по изучаемой учебной дисциплине на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрено на заседании кафедры ТКМ (протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.)

Заведующий кафедрой ТКМ, к.т.н. \_\_\_\_\_ (А.Л.Лисовский)

УТВЕРЖДАЮ.

Декан машиностроительного факультета

к.т.н. \_\_\_\_\_ (А.А. Лысов)