

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
РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (16 ЧАСОВ)			
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	
РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ (8 ЧАСОВ)			
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
РАЗДЕЛ 3 ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (10 ЧАСОВ)			
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
ИТОГО: 4 семестр			34
Всего за учебный год			34

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
1	РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (20 ЧАСОВ)	16	4					
1.1	Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности	2	2					
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
1.2	Методологические основы научных исследований	2						
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
1.3	Математическая обработка результатов исследований	2	2					
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
1.4	Математические методы планирования эксперимента	2						
1.4.1	Математические методы планирования эксперимента	2				Компьютер-	[1-3, 6,	

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

2.2	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)	2						
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
2.3	Алгоритм решения изобретательских задач	2						
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		
3	РАЗДЕЛ 3 ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (14 ЧАСОВ)	10	4					
2.1	Инновационная деятельность	2						
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]	
3.2	Инновационный процесс	2						
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		
3.3	Организация инновационной деятельности	2	2					
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
3.4.	Управление инновационными проектами	2	2					
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
3.5	Государственное управление инновационной деятельностью	2						
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 К⁰», 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
ИТОГО			16

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)