

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
ГГТУ им. П.О.Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д.Асенчик

(подпись)

\_\_\_\_\_ 28.06. 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 32- 35 /уч.

## **ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

(факультатив)

Учебная программа для специальности

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 01-2019;  
учебных планов первой ступени высшего образования учреждения образова-  
ния «ГГТУ им. П.О. Сухого» № I 36-1-16/уч. 06.02.2019. по специальности  
«Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

#### СОСТАВИТЕЛЬ

В.Б. Попов, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины»  
учреждения образования «Гомельский государственный технический уни-  
верситет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

#### РЕЦЕНЗЕНТ

О.В. Рехлицкий, главный конструктор по универсальным системам  
самоходных машин “Научно-технического центра комбайностроения”  
ОАО “Гомсельмаш”

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Го-  
мельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 12 от 30.04.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета уч-  
реждения образования «Гомельский государственный технический универ-  
ситет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 6 от 21.05.2019); УД 069-2/уч

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский госу-  
дарственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 6 от 26.06.2019).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины «Введение в инженерное образование» - расширение представления о выбранной студентами специальности, содержании, и профилю их будущей работы, а также об исторических тенденциях развития техники, в том числе и проектирования мобильных и уборочных машин.

Основными задачами являются

- приобретение общих сведений о современной мобильной и уборочной технике и этапах ее развития;
- изучить методики поиска, анализа и синтеза инженерных решений, составляющих жизненный цикл машиностроительного изделия;
- изучить роль автоматизации в процессе проектирования.

### Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- проблемы механизации с/х производства и задачи агроинженерной науки;
- основные способы решения инженерных задач;
- особенности инновационной деятельности инженера;
- значение автоматизированного проектирования машин и автоматизации технических объектов;
- влияние новых информационных технологий на время и затраты по проектированию машин и агрегатов;

уметь:

- различать типы мобильных машин и мобильных энергетических средств
- выполнять поиск требуемой научно-технической информации по первоисточникам;
- организовывать самостоятельную работу по дисциплине «Введение в инженерное образование»

владеть:

- основными приемами поиска и принятия технических решений;
- приемами поиска научно-технической информации;
- приемами поиска патентной информации.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» студент должен обладать определенными компетенциями

универсальными: быть способным осознавать социальную значимость своей будущей профессии, иметь высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности;

и другими значимыми компетенциями:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в сфере профессиональной деятельности и в других областях, не связанных с ней непосредственно;
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;
- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
- применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
- оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния деятельности человека.
- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, в соответствии с образовательным стандартом и учебным планом специальности 1-36 12 01

В соответствии с учебным планом по специальности 1-36 12 01 первой степени высшего образования на изучение дисциплины «Введение в инженерное образование» предусмотрено 60 часов, из них аудиторных: 34 часа - лекции. Форма контроля знаний – зачет (1 семестр).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Подготовка инженеров-конструкторов мобильной и уборочной техники в РБ.

Проблемы механизации с/х производства. Задачи агроинженерной науки и практики растениеводства в АПК.

Тема 2. Фрагменты истории развития сельскохозяйственной техники: от деревянной сохи к многолемешному плугу, от серпа к широкозахватной жатке. История освоения и развития образцов с/х техники от примитивных до высокотехнологичных. Эволюционное развитие уборочной техники. Рабочее место и организация труда современного инженера.

Тема 3. Продукция ведущих предприятий, выпускающих технику для агроиндустрии

Уборочная техника, выпускаемая ОАО «Гомсельмаш». Тракторы ОАО «МТЗ» и погрузчики ОАО «Амкорд». Система машин для реализации научно обоснованных технологий производства продукции основных с/х культур.

Тема 4. Особенности технологических процессов, выполняемых машинами, при возделывании и уборке с/х культур.

Непостоянство физико-механических свойств почвы и растений. Сезонный характер эксплуатации с/х техники. Задачи точного земледелия

Тема 5. Законы развития технических систем на примере эволюции с/х машин для возделывания и уборки с/х культур.

Закон прогрессивной эволюции техники. Закон соответствия между функцией и структурой. Закон стадийного развития техники.

Тема 6. Приемы и методы решения инженерных изобретательских задач.

“Мозговой штурм” как пример удачной эвристической методики. Метод контрольных вопросов. Морфологический ящик Цвики.

Тема 7. Теория решения изобретательских задач в технике.

Методы активизации поиска новых технических идей и решений. Понятие «идеальный конечный результат». Основы теории «веполей».

Тема 8. Сущность и этапы функционально-стоимостного анализа.

ФСА как метод, объединяющий эвристический подход в решении инженерных проблем и анализ экономической эффективности принимаемого решения.

Тема 9. Влияние современных информационных технологий на временные затраты и качество проектируемых мобильных машин.

Понятия сложный технический объект и системный подход при проектировании мобильной техники. Применение ПЭВМ и программирования для формализованного описания технических объектов и процесса проектирования.

Тема 10. Формирование показателей надежности технического объекта на ранних стадиях процесса его проектирования.

Понятие надежность технического объекта. Основные показатели надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость и их обеспечение на этапе проектирования.

Тема 11. Инновационная деятельность инженера по обеспечению технического перевооружения агропроизводства.

Что такое патент и полезная модель? Патентный поиск при проектировании мобильных машин. Патентная защита технического решения.

Тема 12. Использование математического моделирования в проектировании технических объектов.

Математические модели в инженерной практике. Основные понятия математического моделирования. Этапы формирования математической модели.

Тема 13. Оптимизация параметров мобильных с/х объектов.

Анализ и синтез – составляющие инженерного проектирования. Оптимизация технического объекта: основные понятия. Постановка задачи параметрической оптимизации с/х объекта.

Тема 14. Роль испытаний в проектировании мобильной и уборочной техники.

Испытания как способ подтверждения правильности инженерных расчетов и повышения надежности технического изделия. Виды испытаний: лабораторно-полевые и стендовые, заводские и контрольные, краткосрочные и ресурсные. Ускоренные испытания – способ сокращения этапа доводки уборочной машины.

Тема 15. Жизненный цикл мобильных и уборочных машин.

Понятие жизненного цикла изделия. Этапы и стадии жизненного цикла.

Особенности жизненного цикла уборочной техники.

Тема 16. Задачи энергоресурсосбережения в агропромышленном комплексе.

Основные направления развития энергосбережения в АПК. Импортзамещение и экономия ресурсов при проектировании с/х техники в РБ.

Тема 17. Автоматизация технологических процессов и машин в сельскохозяйственном производстве.

Факторы, определяющие эффективность работы мобильных и уборочных машин. Автоматизация режимов работы уборочных машин.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |                      |                      |      | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Лабораторные занятия | Иное |                      |                       |
| 1.                  | Подготовка инженеров-конструкторов мобильной и уборочной техники в РБ.  | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 2.                  | Фрагменты истории развития сельскохозяйственной техники: от деревянной сохи к многолемешному плугу, от серпа к широкозахватной жатке. | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 3.                  | Продукция ведущих предприятий, выпускающих технику для агроиндустрии.   | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 4.                  | Особенности технологических процессов, выполняемых машинами, при возделывании и уборке с/х культур.                                   | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 5.                  | Законы развития технических систем на примере эволюции с/х машин для возделывания и уборки с/х культур.                               | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 6.                  | Приемы и методы решения инженерных изобретательских задач.  | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 7.                  | Теория решения изобретательских задач в технике.  | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 8.                  | Сущность и этапы функционально-стоимостного анализа.  | 4                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 9.                  | Влияние современных информационных технологий на временные затраты и качество проектируемых мобильных машин.                          | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 10.                 | Формирование показателей надежности технического объекта на ранних стадиях процесса его проектирования.                               | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 11.                 | Инновационная деятельность инженера по обеспечению технического перевооружения агропроизводства.                                      | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 12.                 | Использование математического моделирования в проектировании технических объектов.  | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 13.                 | Оптимизация параметров мобильных с/х объектов.  | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |
| 14.                 | Роль испытаний в проектировании мобильной и уборочной техники.  | 2                           |                      |                      |      |                      | зачет                 |

|     |  |   |  |  |  |  |       |
|-----|--|---|--|--|--|--|-------|
| 15. | Жизненный цикл мобильных и уборочных машин.  | 2 |  |  |  |  | зачет |
| 16. | Задачи энергоресурсосбережения в агропромышленном комплексе.                         | 2 |  |  |  |  | зачет |
| 17. | Автоматизация технологических процессов и машин в сельскохозяйственном производстве. | 2 |  |  |  |  | зачет |

Библиотека ГГТУ им.П.О.Суворова

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

- 1 Альтшуллер, Г. С. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. - Москва: Советское радио, 1979. - 176 с.
- 2 Джонс Дж.К. Методы проектирования: пер. с англ. – М.: Мир, 1986, 326с., ил.
- 3 Иванов, А.С. Конструируем машины. Шаг за шагом. В 2-х частях. Ч. 1. / А.С. Иванов – Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000 – 328с., ил.
- 4 Мюллер, М. Эвристические методы в инженерных разработках. Пер. с нем. Под ред. А.И. Половинкина – М.: Радио и связь, 1984.
- 5 Половинкин, А.И. Теория проектирования новой техники: закономерности техники и их применение. – М.: Информэлектро. 1991. – 104 с.
- 6 Хубка, В. Теория технических систем. Пер. с нем. Под ред. К.А. Люшинского – М.: Мир, 1987.

### Дополнительная литература

7. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск, Наука, 1986.
8. Альтшуллер, Г.С., Селюцкий А.Б. Крылья для Икара. Как решать изобретательские задачи. – Петрозаводск. Карелия. 1980. – 224с.
9. Глазунов, В.Н. Параметрический метод разрешения противоречий в технике. – М.: Речной транспорт. 1999. – 150 с. ил.
10. Мамиконов, А.Г. Принятие решений и информация. – М.: Наука. 1983. – 184 с. ил.
11. Приходько. П.Т. Азбука исследовательского труда. – Новосибирск. Наука. 1979. – 94 с.
12. Лызь, Н.А. Инженерное образование: цели, модели, методики обучения : учебное пособие / Н.А. Лызь, И.А. Кибальченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561132> (дата обращения: 10.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2847-9. – Текст : электронный.
13. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие / С.В. Юшко, Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов, В.В. Сагадеев ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский

технологический университет, 2017. – 272 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424> (дата обращения: 10.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2166-3. – Текст : электронный.

14. Гридчина, И.Н. Математические расчеты в инженерной деятельности : учебное пособие / И.Н. Гридчина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина». – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008. – 77 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272071> (дата обращения: 10.12.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

15. Введение в инженерное образование: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной формы обучения / В. Б. Попов; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2011. - 89 с.

#### Электронный учебно-методический комплекс

16. Попов, В. Б. Введение в инженерное образование: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. спец. 1-36 12 01 "Проектирование и произв. сельскохоз. техники" / /В.Б.Попов; кафедра «Сельскохозяйственные машины».- Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2014. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

#### Электронный курс по дисциплине

17. Попов, В. Б. Введение в инженерное образование: электронный курс для студ. спец. 1-36 12 01 "Проектирование и произв. сельскохоз. техники" / /В.Б.Попов; кафедра «Сельскохозяйственные машины».- Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2015. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

Примерный перечень материалов и технических средств обучения (презентации, видеоматериалы)

1 Плакаты, схемы.

2 Диски с фильмами о производстве и эксплуатации сельскохозяйственной технике производства ОАО «Гомсельмаш», ПО «МТЗ», ОАО «Амкордор», а также зарубежных фирм «John Deere», «CLAAS», «KRONE».

## Методы (технологии) обучения

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам дисциплины:

– элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение), реализуемые на лекционных занятиях.

## Диагностика компетенций студента

Учебным планом по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» предусмотрен зачет. Оценка учебных достижений студента осуществляется на зачете.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме;
- письменные контрольные работы;
- рефераты по темам лекционного курса;
- проведение бесед (круглый стол) по отдельным разделам дисциплины.

## Требования к студентам при прохождении аттестации.

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине «Введение в инженерное образование» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями по дисциплине, различного рода записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

**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) |
|---|------------------|---|---|
| Математическое моделирование технических объектов и процессов | СХМ              | нет   |   |

Зав. кафедрой СХМ

В.Б.Попов